



TUGAS AKHIR - SB141510

**POLA PERSEBARAN BURUNG PANTAI DI
WONOREJO, SURABAYA SEBAGAI KAWASAN
IMPORTANT BIRD AREA (IBA)**

**PUTRI AYU JANNATUL F.
1510 100 035**

**Dosen Pembimbing :
AUNUROHIM, S.Si., DEA**

**JURUSAN BIOLOGI
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**



FINAL PROJECT - SB141510

SHOREBIRD DISPERSAL PATTERN IN WONOREJO, SURABAYA AS AN IMPORTANT BIRD AREA (IBA)

**PUTRI AYU JANNATUL F.
1510 100 035**

**Advisor Lecturer :
AUNUROHIM, S.Si., DEA**

**BIOLOGY DEPARTMENT
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**

LEMBAR PENGESAHAN

**POLA PERSEBARAN BURUNG PANTAI DI
WONOREJO SURABAYA SEBAGAI KAWASAN
*IMPORTANT BIRD AREA (IBA)***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Pada
Jurusan S-1 Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**PUTRI AYU JANNATUL F.
NRP. 1510 100 035**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Aunurohim, S.Si., DEA... (Pembimbing 1)

Surabaya, 3 Februari 2015

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



Disetujui, Ir. Maya Shovitri, M.Si
NIP. 19690907 199803 2 001

POLA PERSEBARAN BURUNG PANTAI DI WONOREJO SURABAYA SEBAGAI KAWASAN *IMPORTANT BIRD* AREA (IBA)

Nama Mahasiswa : Putri Ayu Jannatul F.
NRP : 1510 100 035
Jurusan : Biologi
Dosen Pembimbing : Aunurohim, S.Si., DEA

Abstrak

Setiap tahunnya, lebih dari satu juta burung pantai bermigrasi ke dan dari Australia. Sementara Indonesia dengan lebih dari 17.000 ribu pulaunya, terletak diantara daratan Australia dan daratan Asia. Kondisi tersebut membuat Indonesia menjadi salah satu kawasan transit bagi burung-burung pantai tersebut saat melakukan perjalanan panjang mereka. Karena Indonesia diketahui mendukung tersedianya habitat yang mendukung kehidupan burung pantai tersebut, salah satunya kawasan ekowisata mangrove, Wonorejo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola sebaran burung pantai di Wonorejo, Surabaya apakah memiliki pola acak, mengelompok, atau seragam. Penelitian ini dilakukan pada musim migran burung pantai antara bulan April – Juni 2014. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah belt transek, yaitu dengan berjalan di area pertambakan Wonorejo, Surabaya hingga ke arah Pantai. Data dianalisa menggunakan metode Distribusi Poisson. Dari penelitian selama di lapangan burung pantai di Wonorejo ditemukan 7 spesies burung pantai dari 3 famili. Selanjutnya data dianalisis dengan indeks Poisson. Persebaran burung pantai di Wonorejo memiliki pola persebaran mengelompok.

Key Words : Burung pantai, Pola Persebaran, Wonorejo

SHOREBIRD DISPERSAL PATTERN IN WONOREJO, SURABAYA AS AN *IMPORTANT BIRD AREA* (IBA)

Student name : Putri Ayu Jannatul F.
NRP : 1510 100 035
Department : Biology
Advisor Lecturer : Aunurohim, S.Si., DEA

Abstract

Every year, more than one million shorebirds migrate to and from Australia. Indonesia with more than 17,000 thousand islands, located between mainland Australia and mainland Asia. These conditions make Indonesia one of the transit area for shorebirds are currently doing their long journey. Because Indonesia is known to promote the availability of habitat that supports the shorebird life, one ecotourism mangrove area, Wonorejo. This study hold on migrant session in April until June 2014. This study aims to determine the distribution pattern of shorebirds in Wonorejo, whether it has a random pattern, clumped, or uniform. The method used in this study is the belt transect, by walking in the area of embankment Wonorejo, untill to the coast. Then analyzed using Poisson Distribution. The conclusion of the research in the field, found 7 species of shorebirds from 3 families. The pattern of distribution of shorebirds in Wonorejo are clumped.

Key Words : Dispersal Pattern, Shorebird, Wonorejo

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah S.W.T, sumber dari segala ilmu sehingga Tugas Akhir dengan judul ***“Pola Persebaran Burung Pantai di Wonorejo Surabaya sebagai Kawasan Important Bird Area (IBA)”*** berhasil diselesaikan. Shalawat beserta salam selalu tercurahkan pada Rasulullah Muhammad SAW, sebaik-baik teladan yang telah membawa kebenaran.

Dalam melakukan penulisan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak masukan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang sangat berguna dan bermanfaat baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk itu terima kasih dan penghargaan yang besar penulis sampaikan kepada Dr.rer.nat.Ir Maya Shovitri, M.Si., selaku Dosen penguji I sekaligus ketua sidang, Ibu Dra. Nurlita Abdulgani M.Si selaku dosen penguji II, dan Bapak Aunurohim, S.Si, DEA, selaku dosen penguji III sekaligus pembimbing yang telah banyak memberikan kritik dan saran. Serta pada kesempatan yang baik ini dengan berbesar hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya dan sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Dengan kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam melakukan penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu masukan yang berupa saran dan kritik yang membangun dari para pembaca akan sangat membantu.

Surabaya, 20 Januari 2015
Putri Ayu Jannatul F.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Morfologi Burung.....	5
2.2 Identifikasi Burung.....	5
2.3 Pengamatan Burung	9
2.4 Pola Persebaran	10
2.4.1 Agen Dispersal	12
2.4.2 Dampak Adanya Persebaran	13
2.5 Migrasi	14
2.6 <i>Important Bird Area</i> (IBA)	16
2.7 Burung Pantai	18
2.8 Musim Migrasi	20

BAB III METODOLOGI

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	23
3.2 Metode yang digunakan	24
3.2.1 Tahap Persiapan	24
3.2.2 Tahap Penelitian	25
3.3 Rancangan Penelitian dan Analisa Data	26
3.3.1 Analisa Data dengan Metode Distribusi Poisson	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pola Persebaran Burung Pantai di Wonorejo.....	29
4.2 Peta Wilayah Persebaran Burung Pantai di Wonorejo	36
4.3 Hubungan Persebaran Burung Pantai dengan Mangrove Wonorejo sebagai Kawasan <i>Important Bird Area</i>	47
4.4 Status Konservasi dan Keterancaman Burung Pantai di Wonorejo	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

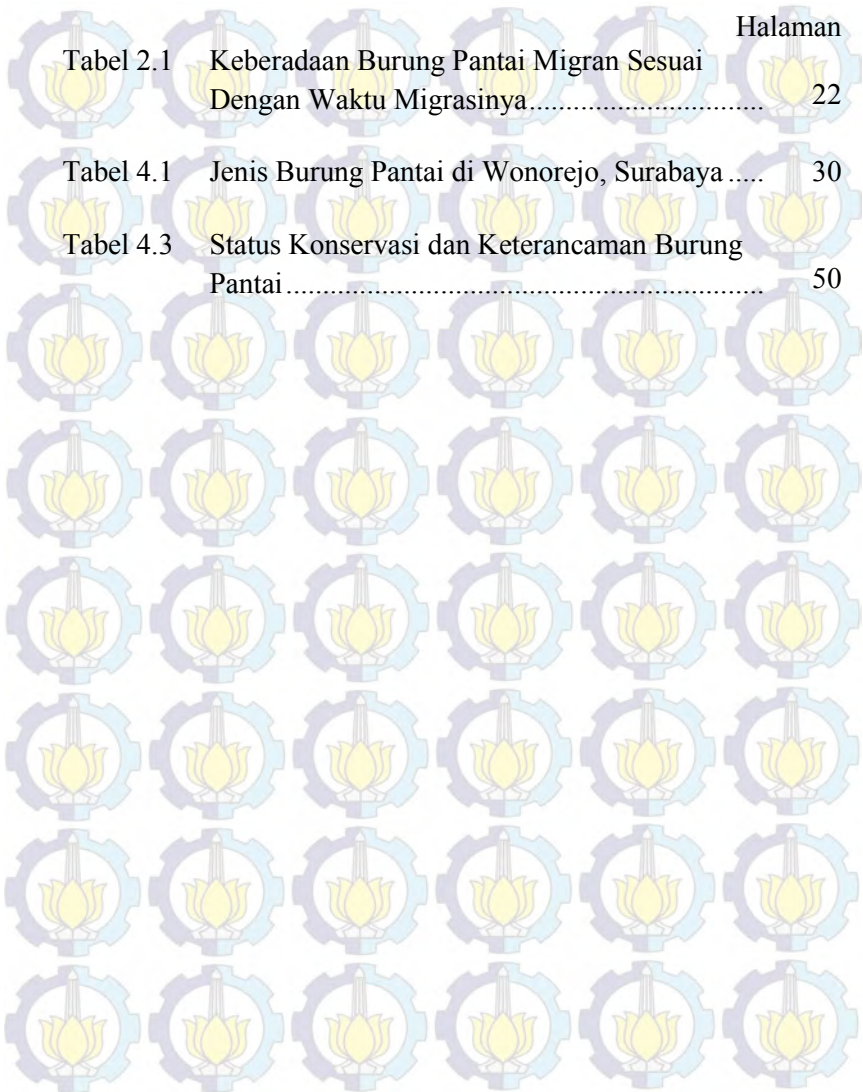
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA.....	55
---------------------	----

LAMPIRAN	61
----------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Keberadaan Burung Pantai Migran Sesuai Dengan Waktu Migrasinya.....	22
Tabel 4.1 Jenis Burung Pantai di Wonorejo, Surabaya	30
Tabel 4.3 Status Konservasi dan Keterancamam Burung Pantai.....	50



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gambar Sketsa Sederhana dari Tubuh Seekor Burung	6
Gambar 2.2 Ukuran Relatif Burung terhadap Burung Lainnya	7
Gambar 2.3 Bentuk dan Ukuran Paruh Suatu Burung	8
Gambar 2.4 Tiga Pola Dasar Penyebaran Spasial dari Individu Dalam Suatu Habitat	11
Gambar 2.5 Hutan di Kaki Gunung Gede-Pangrango, Jawa Barat Sebagai Salah Satu Area <i>Importatt Bird Area</i>	18
Gambar 2.6 Rangkuman Daur Migrasi Burung Pantai	21
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel	23
Gambar 3.2 Daur Migrasi Burung Pantai	24
Gambar 3.3 Ilustrasi Pengamatan Menggunakan Metode <i>Belt Transect</i>	25
Gambar 4.1 Perbandingan Ukuran Tubuh Antara Gajahan Besar dan Gajahan pengala	32
Gambar 4.2 Perbandingan Ukuran Tubuh Antara Gajahan Besar dan Trinil Pantai	33
Gambar 4.3 Perbandingan Ukuran Tubuh Antara Scolopacidae dan Charadriidae	34

Gambar 4.4	Perbandingan Ukuran Tubuh Antara Gajahan Besar dan Gagang Bayam Timur ..	35
------------	--	----

Gambar 4.5	Peta Persebaran Burung Pantai, di Wonorejo, Surabaya	37
------------	--	----

Gambar 4.6	Kondisi Mangrove Wonorejo yang Tertutup oleh Sampah.....	39
------------	--	----

Gambar 4.7	Gambar Ilustrasi Spot 3	40
------------	-------------------------------	----

Gambar 4.8	Gambar Ilustrasi Spot 4	41
------------	-------------------------------	----

Gambar 4.9	Burung Gagang Bayam Timur (<i>Himantopus leucocephalus</i>)	42
------------	---	----

Gambar 4.10	Burung Cerek Jawa (<i>Charadrius javanicus</i>) sedang Mencari Makan di Area Pertambakan Spot 4	43
-------------	---	----

Gambar 4.11	Gambar Ilustrasi Spot 5	44
-------------	-------------------------------	----

Gambar 4.12	Beberapa Spesies Burung Gajahan sedang Beristirahat di Area Pertambakan Spot 5	45
-------------	---	----

Gambar 4.13	Gambar Ilustrasi Spot 7	47
-------------	-------------------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

Alikondra, H. S. 1990. **Pengelolaan Satwa Liar**. Yayasan Penerbit Bogor : Fakultas Kehutanan IPB.

Anonim. 2009. **The Jewellery of Wonorejo**. Diakses dari <http://micwonorejo.com> pada 16 Januari 2014 pukul 12.49 WIB.

Anonim. 2014. <http://birdlife.org.au/projects/important-bird-areas>. Diakses pada 16 Januari 2014 pukul 13.00 WIB.

Ayat, Asep. 2010. **Panduan Lapangan Burung-burung Agroforest di Sumatera**. World Agroforestry Centre.

Avila, G.A., Berndt, A.L., Holwell, I.G. 2013. Dispersal Behavior of the Parasitic Wasp *Cotesia aurabae* (Hymenoptera: Braconidae): A Recently Introduced Biokontrol Agent for the Control *Urabalugens* (Lepidoptera: Nolidae) in New Zealand. **Biological Control** 66 (2013) 166-172.

Bibby, C., Jones, M., and Marsden, S. 1998. **Expedition Field Techniques Bird Surveys**. London : Expedition Advisory Centre.

Birdlife Indonesia. 2011. **Important Bird Area in Asia**. Diakses dari www.birdlife.org pada 19 Oktober 2014 pukul 9:15 WIB.

Birdlife International. 2010. **IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010**. Diakses dari www.iucnredlist.org pada 23 November 2014 pukul 9:08 WIB.

Brotowidjoyo, Mukayat. 1989. **Zoologi Dasar**. Jakarta : Erlangga.

Booth, E., Josephine, Gaston J. K., Evans, L. K., Armsworth, R. P. The value of Species Rarity in Biodiversity Recreation: A

Birdwatching Example. **Biological Conservation** 144 (2011) 2728–2732.

Brooks, Alan. 2002. Waders of Shores, Wetlands and Grasslands. **American Avocet**. U.S. Fish and Wildlife Service Division of Migratory Bird Management.

Brower, James E., Zar, Jerrold H. and von Ende, Carl N.1998. **Field and Laboratory Methods for General Ecology 4th Edition**. USA: McGraw-Hill Companies.

Cadotte, W. Marc., Fukami, Tadashi. 2005. Dispersal, Spatial Scale, and Species Diversity in A Hierarchically Structured Experimental Landscape. **Ecology Letters** (2005) 8 : 548-557.

Comelius, J.M., Boswel, T., Eiermann S. Jenni., Breuner, C.W. Ramenof, Sky M. 2013. Contributions of Endocrinology to the Migration Life History of Bird. **General and Comparative Endocrinology** 190 (2013) 47-60.

Da Silva, L. V., Everard, M., Shore, G. R., Ecosystem services assessment at Steart Peninsula, Somerset, UK. **Ecosystem Services** 10(2014)19–34.

Desmawati, Iska. 2011. Studi Distribusi Jenis-jenis Burung Dilindungi Perundang-undangan Indonesia di Kawasan Wonorejo, Surabaya. **Tugas Akhir**. Surabaya : Biologi, FMIPA, ITS.

Environmental Protection Agency (EPA), 2005.**Shorebird Management Strategy moreton Bay**. Queensland Government.

Gates, B., Ewert, D.,Granfors, D., Russel, B., Potter, B., Scieldcastle, M., Soulliere, G., 2007. **Shorebird Habitat Conservation Strategy**. U. S. Fish and Wildlife Service, Fort Snelling, MN. 101pp.

Gerasimov, Y. N. 2009. Shorebird Migration Studies in Kamchatka. **Water birds Around the World**. The Stationery Office, Edinburgh, UK. Pp. 316-318.

Howes, J., Backwell D., Noor, Y. S. 2003. **Panduan Studi Burung Pantai**. Bogor : Wetland Internasional – Indonesia Programme.

Huggett, John Richard. 2004. **Fundamentals of Biogeography 2nd Edition**. London : Routledge.

Hutchinson, G.E. 1953. 'The Concept Of Pattern Ecology'. **Proceedings Academy Natural Sciences**. Philadelphia : PA.

Hasudungan, Fery. 2007. **Perhitungan Burung Air di Indonesia: Bagian dari Kegiatan Sensus 2007**. Bogor : Laporan Teknis. Wetlands International – Indonesia Programme.

Jasin, Maskoeri. 1992. **Zoologi Vertebrata untuk Perguruan Tinggi**. Surabaya : SinarWijaya.

Junardi, Elfidasari Dewi. 2005. Keragaman Burung Air di Kawasan Hutan Mangrove Peniti, Kabupaten Pontianak. **Biodiversitas**. Vol. 7, Nomor 1. Hal. : 63-66

Krebs, C.J. 1989. **Ecological Methodology**. New York : Harper Collins Publisher, Inc.

Lambers, R. H. J., Clark, S. J. Effects of Dispersal, Shurb, and Density Dependent Mortality on Seed and Seedling Distributions in Temperate Forests. **Can. J. For. Res.** 33: 783-795 (2003).

Lichtendahl, Kathy. 2013. Mapping Migration, Important Places for Wyoming's Migratory Birds. **The Nature Conservancy**. American white pelican.

Lukman, N. 2010. **Studi Kelimpahan dan Keanekaragaman Burung Air dan Sumber Pakannya di Tambak Wonorejo, Surabaya**. Skripsi. Surabaya : Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

McKinnon, J. et al. 2010. **Burung-burung di Sumatra, Jawa, Bali, dan Kalimantan**. Bird Life International.

Onrizal. 2004. Ancaman Kelestarian Suaka Marga satwa Pulau Rambut dan Alternatif Rehabilitasinya. **Bulletin Konservasi alam** 4 (1) : 21-24.

Pemberton, S.G., and R.W., Frey. 1984. **Quantitative methods in Ichnology: Spatial Distribution Among Population**. Lethaia 17:33-49.

Putra, K., Rizaldi, T. D. H. 2012. Komunitas Anura (Amphibi) pada Tiga Tipe Habitat Perairan di Kawasan Hutan Harapan Jambi. **Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. IA.)** 1(2) – Desember 2012 : 155-165.

Quinn, J.F., and A.E., Dunham. 1983. On hypothesis testing in ecology and evolution. **American Naturalist**. 122:602-617.

Schwemmer, P. Garthe, S. 2008. Regular Habitat Switch as An Important Feeding Strategy of An Opportunistic Seabird species At the Interface Between Land and Sea. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 77 (2008) 12-22.

Shackelford, E., Clifford, R. R., Edward, H. C. W., Lockwood, W., Mark. 2005. **Migration and The Migratory Birds of Texas: Who They Are and Where They Are Going**. Texas: Parks and Wildlife PWD BK.

Skagen, K. S., Brown, S., and Johnson, R. 2005. Implications of Different Shorebird Migration Strategies for Habitat

Conservation. **USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191**. 2005.

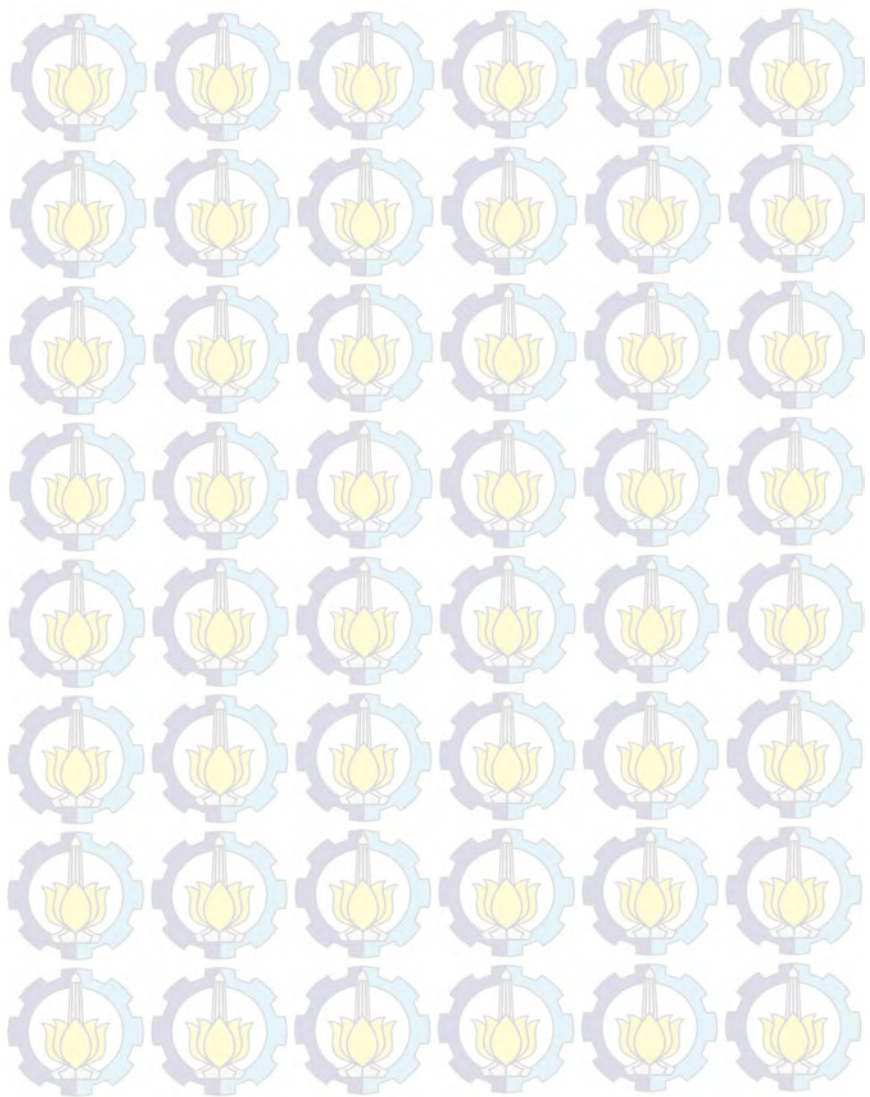
Soegianto, A. 1994. **Ekologi Kuantitatif**. Surabaya: Usaha Nasional.

Sugito, Mukid A. M. 2011. Distribusi Poisson dan Distribusi Eksponensial Dalam Proses Stokastik. **Media Statistika**, Vol. 4. No. 2, Desember 2011: 113-120.

Vespa, I. N., Zurita, G., Bellocq, I. M., 2014. Forest Ecology and Management. **Forest Ecology and Management** 328 (2014) 310-318.

Yanuwiadi, B., Hakim, L., Widyasari, K. 2013. Kajian Jenis – Jenis Burung di Desa Ngadas sebagai Dasar Perencanaan Jalur Pengamatan Burung. **Journal of Indonesian Tourism and Development Studies**, Vol 1. No. 3, September, 2013.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Kota Bojonegoro, pada 22 Mei 1992, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis memulai pendidikan dasar pada tahun 1996 di MIN Kepatihan Bojonegoro. Setelah lulus, penulis memulai jenjang menengah pertama di SMPN 1 Bojonegoro pada tahun 2005. Setelah lulus SMP penulis melanjutkan jenjang pendidikan SMA di SMA Muhammadiyah 1 Babat pada tahun 2007.

Di SMA ketertarikan mengenai dunia sains terutama biologi mulai terlihat, dan dapat dikatakan menonjol diantara teman-temannya. Oleh karena itu, pihak sekolah juga memasukkannya dalam tim olimpiade Biologi.

Setelah lulus SMA, penulis berkeinginan untuk mempelajari ilmu lingkungan atau biologi dan akhirnya melanjutkan ke Jurusan Biologi FMIPA ITS melalui seleksi SNMPTN pada tahun 2010. Selama masa perkuliahan, penulis aktif pada beberapa organisasi, yaitu HIMABITS sebagai ketua departemen dalam negeri, sebagai staff di IECC BEM ITS, serta KSBL Pecuk.

Kritik dan saran mengenai penulisan tugas akhir ini dapat dikirimkan melalui email putriayufirdaus@gmail.com

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dengan lebih dari 17.000 pulau, terletak diantara daratan Asia dan Australia. Struktur fisik negara ini bervariasi, mulai dari samudera dalam hingga rangkaian pegunungan tinggi dan gunung-gunung berapi, serta hamparan dataran alluvial dan rawa-rawa, danau, perairan pantai dangkal, serta karang. Iklimnya pun berkisar dari iklim ekuatorial lembab hingga semi-arid, dengan daratan datar hingga gunung bersalju abadi di Irian Jaya. Dengan curah hujan yang tinggi serta tanah yang subur, terutama di daerah vulkanis, sebagian wilayah Indonesia dapat mendukung kehidupan dari penduduk yang merupakan salah satu yang terpadat di dunia (Howes, *et al.* 2003).

Setiap tahunnya lebih dari satu juta burung pantai bermigrasi ke dan dari Australia, melakukan perjalanan panjang dalam kondisi *non-breeding* terbang dari habitat aslinya untuk mencari sumber makanan saat musim dingin dan kembali ke habitat aslinya untuk bereproduksi (EPA, 2005). Indonesia diketahui sebagai salah satu negara penting dalam hal tersedianya habitat yang mendukung kehidupan burung pantai pendatang. Jumlah panjang total pantai di Indonesia diperkirakan lebih dari 80.000 km, dimana sebagian diantaranya ditumbuhi oleh mangrove serta hamparan lumpur yang sangat potensial untuk mendukung sejumlah besar burung pantai yang bermigrasi (Howes, *et al.* 2003).

Burung pantai adalah jenis burung yang seluruh hidupnya berkaitan dengan daerah perairan. Menurut Rusila-Noor dkk (1999) dalam Junardi dkk (2005), burung pantai dapat diartikan sebagai jenis burung yang secara ekologis bergantung pada lahan basah. Lahan basah yang dimaksud mencakup daerah lahan basah alami dan lahan basah buatan, meliputi hutan mangrove, dataran berlumpur, dan tambak. Burung pantai dijumpai hidup secara berkelompok, umumnya dalam kelompok yang sangat besar

dengan jumlah individu banyak. Hal ini merupakan salah satu upaya perlindungan diri pada saat mencari makan.

Wonorejo merupakan salah satu kawasan lahan basah yang berada di pantai timur Surabaya (pamurbaya) dengan luas sekitar 50 hektar dan terdiri dari areal pertambakan dan kawasan mangrove sekunder yang dipengaruhi oleh pasang surut sehingga menyediakan *mudflat* yang luas untuk tempat mencari makan bagi burung (Lukman, 2010). Sejak 15 Mei 2009 kawasan Wonorejo menjadi kawasan Ekowisata hal ini diprakarsai oleh Camat Rungkut, Lurah Wonorejo beserta PM (Forum Perkumpulan Petani Mangrove) Nirwana Eksekutif dengan no. surat : 556/157/436.11.15.5/2009 dan dikukuhkan oleh Walikota Surabaya (Anonim, 2009). Pengembangan ini dimaksudkan agar daerah Wonorejo lebih dikenal oleh masyarakat umum karena menyimpan potensi-potensi keanekaragaman hayati (Anonim, 2009).

Dalam penelitian ini daerah Wonorejo dipilih sebagai habitat burung pantai, karena Wonorejo merupakan salah satu daerah IBA (*Important Bird Area*) yang ditetapkan oleh *Birdlife* Indonesia dengan kriteria A4iii yang artinya merupakan daerah tempat persinggahan sementara untuk mencari makan bagi burung yang melakukan migrasi, status ini ditetapkan pada tahun 2004 karena hampir setiap tahunnya daerah Wonorejo disinggahi lebih dari 10.000 pasang burung, terutama jenis burung pantai (*Birdlife* Indonesia, 2011). Di Wonorejo burung pantai memanfaatkan daerah *mudflat*, pertambakan dan sungai sebagai tempat mencari makan (*foraging*).

Pola persebaran merupakan karakter penting dalam suatu komunitas ekologi. Hal ini biasanya yang pertama kali diamati dalam melihat beberapa komunitas dan salah satu sifat dasar dari kebanyakan kelompok organisme hidup. Informasi mengenai kepadatan populasi dirasakan belum cukup untuk memberi gambaran yang lengkap mengenai keadaan suatu populasi yang terdapat dalam suatu habitat. Dua populasi mungkin saja memiliki kepadatan yang sama, tetapi mempunyai perbedaan yang nyata

dalam pola sebaran spasialnya. Namun informasi mengenai ekologi terutama struktur komunitas dan pola sebaran masih sangat sedikit dan belum dipublikasikan secara umum (Iskandar & Colijn, 2000) *dalam* (Putra, dkk. 2012).

Pengetahuan mengenai penyebaran sangat penting untuk mengetahui tingkat pengelompokan dari individu yang dapat memberikan dampak terhadap populasi dari rata-rata per unit area (Soegianto, 1994) dan menjelaskan faktor-faktor yang bertanggung jawab (berperan) dalam suatu kasus. Alasan lain untuk mengetahui pola-pola tersebut ialah dapat membantu dalam mengambil keputusan tentang metode apa yang akan digunakan untuk mengestimasi kepadatan atau kelimpahan suatu populasi (Krebs, 1989).

Waktu migrasi burung pantai tersebut dimulai sejak bulan Maret, saat belahan bumi utara mengalami musim dingin, burung akan bermigrasi ke belahan bumi selatan, dan burung akan kembali ke tempat asalnya saat musim panas untuk berbiak yaitu terjadi pada bulan September (Howes, *et al.* 2003). Tentunya ada beberapa faktor yang menyebabkan populasi burung menjadi melimpah pada bulan-bulan tertentu, atau justru hanya ditemukan sedikit populasi burung di wilayah Wonorejo meskipun pada saat itu masih tergolong musim migran. Sehingga menyebabkan perbedaan pola persebaran populasi keberadaan burung pantai setiap bulannya di Wonorejo. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola persebaran populasi keberadaan burung pantai dalam kurun waktu musim migran serta faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan burung pantai tersebut.

1.2 Permasalahan

Pada penelitian ini diajukan beberapa permasalahan, yaitu :

1. Bagaimana pola persebaran burung pantai di wilayah Wonorejo sebagai salah satu kawasan *important bird area* (IBA).

2. Bagaimana status konservasi dan keterancaman burung pantai di Wonorejo menurut Red list IUCN, CITES, dan peraturan pemerintah di Indonesia.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah, yaitu :

1. Pengamatan burung pantai dilakukan saat musim migran burung pantai, yaitu antara bulan April – Juni di Wonorejo, Surabaya.
2. Burung-burung yang diamati adalah burung pantai yang bersifat diurnal.
3. Pengamatan dilakukan pada wilayah ekowisata mangrove Wonorejo, yang meliputi areal pertambakan, sempadan sungai, hingga sempadan pantai.

1.4 Tujuan

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan, yaitu :

1. Untuk mengetahui pola persebaran burung pantai di wilayah Wonorejo, Surabaya.
2. Untuk mengetahui status konservasi dan keterancaman burung pantai di Wonorejo menurut Red list IUCN, CITES, dan peraturan pemerintah Indonesia.

1.5 Manfaat

Penelitian tentang pola persebaran burung pantai di kawasan Wonorejo ini memiliki beberapa manfaat, yaitu :

1. Memberikan informasi tentang pola persebaran burung pantai di kawasan Wonorejo, Surabaya.
2. Memberikan informasi keberadaan burung pantai dalam kurun waktu musim migran.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah kota Surabaya dalam mengambil kebijakan mengelola wilayah pantai timur Surabaya, khususnya daerah Wonorejo sebagai kawasan konservasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Burung

Burung (*Aves*) memiliki ciri khusus antara lain tubuhnya tertutup oleh bulu, mempunyai dua pasang anggota gerak (*extremitas*), anggota anterior mengalami modifikasi sebagai sayap, sedang sepasang anggota posterior disesuaikan untuk hinggap dan berenang (*web*) masing-masing kaki berjari 4 buah; cakar terbungkus oleh kulit yang menanduk dan bersisik. Mulutnya memiliki bagian yang terproyeksi sebagai paruh atau sudu (cocor) yang terbungkus oleh lapisan zat tanduk. Burung masa kini tidak memiliki gigi. Ekor mempunyai fungsi yang khusus dalam menjaga keseimbangan dan mengatur kendali saat terbang (Jasin, 1992).

Respirasi dilakukan dengan paru-paru yang kompak dan terhubung dengan sejumlah kantong-kantong udara (Jasin, 1992). Jantung terdiri dari 2 ruang atrium dan 2 ruang ventrikel yang terpisah secara sempurna dengan lengkung aorta terletak di sebelah kanan. Saluran pencernaan meliputi temoblok (*crop*), lambung kelenjar dan lambung muskulus (*gizzard* empedu), dua buah sekum (*caecum*), usus besar dan kloaka. Fertilisasi internal, pada burung jantan jarang mempunyai organ intromitten (seperti penis). Bersifat ovipar dengan telur berkulit keras berupa cangkang (Brotowidjoyo, 1989).

2.2 Identifikasi Burung

Identifikasi burung air dapat dilakukan dengan melihat ukuran relatif tubuh, bentuk badan, penampakan terbang, termasuk ekor, tungging dan sayap, bentuk dan panjang paruh, panjang relatif kaki terhadap tubuh, perilaku makan, lepas landas, mendarat atau berenang, tanda tertentu pada bulu, seperti garis alis, mahkota, garis sayap, warna bulu yang mencolok, suara, perilaku yang mencolok, seperti *bobbing* atau *crouching* (Howes, *et al.*, 2003). Akan tetapi untuk jenis baru atau yang belum

diketahui sebaiknya digambar sketsa dalam buku catatan. Sketsa tersebut tidak perlu artistik, yang penting tergambarkan berbagai ciri (hiasan pada bagian kepala), atau ciri lain yang tidak umum (McKinnon, 2010).

Hal lain yang penting dalam identifikasi adalah mencatat dengan rinci dan membuat gambar atau sketsa semua ciri-ciri burung yang dilihat. Selain itu catatan merupakan sarana penting dalam identifikasi lebih lanjut terutama bagi burung-burung yang tidak dapat dikenal langsung di lapangan. Sehingga yang pertama kali adalah mendeskripsikan ukuran relatif tubuh (besar, sedang, atau kecil). Ukuran relatif tubuh ini dapat dibandingkan jenis burung yang umum diketahui, seperti kutilang atau merpati (Howes, *et al.*, 2003).



Gambar 2.1 Gambar Sketsa Sederhana dari Tubuh Seekor Burung (Howes, *et al.*, 2003).

Burung kutilang memiliki ukuran tubuh ± 20 cm. dengan demikian, jenis-jenis burung yang mempunyai ukuran tubuh hampir sama dengan kutilang (18-20 cm), burung kecil mempunyai ukuran lebih kecil (< 20 cm) atau lebih besar (> 20 cm) dari burung kutilang. Ukuran tubuh burung diukur berdasarkan panjang total, mulai panjang paruh sampai ekor dalam keadaan istirahat, sedangkan pada posisi bertengger mempunyai ukuran agak kecil. Pada gambar dibawah ini ditunjukkan perbedaan ukuran relatif tubuh pada burung Gajahan

dan Cerek. Jika Gajahen dibandingkan dengan Kutilang, maka ukuran relatif tubuh burung Gajahen adalah relatif lebih besar, sedangkan Cerek berukuran relatif lebih kecil dari Kutilang.

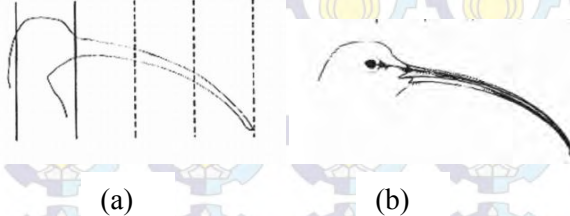


Gambar 2.2 Ukuran Relatif Burung terhadap Burung Lainnya (Howes, *et al.*, 2003).

Selain ukuran relatif tubuh, bentuk tubuh dan postur adalah karakteristik penting yang digunakan dalam mengidentifikasi burung. Beberapa ahli dapat mengidentifikasi jenis burung dari bentuk tubuh atau siluet karena karakter ini adalah ciri yang sedikit berubah (McKinnon, 2010).

Perilaku burung juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi burung melalui cara terbang, berjalan, berenang dan perilaku lainnya. Habitat dapat digunakan karena beberapa spesies burung hanya dapat hidup pada habitat tertentu (McKinnon, 2010). Raptor biasanya dijumpai pada saat melakukan terbang dibandingkan bertengger. Oleh karena itu untuk mengidentifikasi raptor dapat dilihat pada penampakan diujung sayapnya. Bentuk-bentuk penampakan sayap misalnya adalah *pointed* (menunjuk), *rounded* (membulat), *peddle-shaped* (bentuk seperti dayung), *narrow-handed* (bagian ujung menyempit, *rectangular* (menjari berbentuk segi empat).

Selain beberapa hal yang umum diatas, maka bagian tubuh yang mudah diamati adalah bentuk dan panjang paruh. Panjang paruh diukur dibandingkan dengan ukuran kepala. Misalnya panjang paruh seekor burung dapat dikatakan panjang apabila panjangnya 3x atau 2x ukuran kepala. Sedangkan apruh dinyatakan pendek apabila kurang dari satu kali ukuran kepala. Berdasarkan tipe makannya, bentuk paruh sangat beragam. Tipe paruh pemakan nectar berbentuk panjang, ujung runcing dan melengkung. Tipe paruh pemakan buah yaitu pendek, agak tebal, dan ujung tidak runcing. Sedangkan tipe paruh pemakan daging yang biasanya dimiliki eleng berbentuk pendek, tajam dan berbentuk kait (McKinnon, 2010).



Gambar 2.3 Bentuk dan Ukuran Paruh Suatu Burung (Howes, *et al.*, 2003).

Keterangan gambar : (a). sangat panjang (2 – 3 kali panjang kepala); (b). Panjang dan melengkung kebawah, misalnya Gajahan timur *Numenius madagascariensis*.

Catatan tambahan mengenai suara, tingkah laku, dan lokais juga akan banyak membantu dalam membantu dalam pengenalan selanjutnya. Burung mempunyai beranekaragam suara. Menguraikan suara burung dan mencata bentuk dan susunannya bukanlah suatu hal yang mudah. Metode yang digunakan adalah dengan mengubah suara keleptik tajam dengan bunyi konsonan seperti : t, ts, c, j, sy. Nada lembut memaki bunyi b, l, m, k: untuk menunjukkan panjang nada dipakai pengulangan vocal seperlunya r, s, z dan f dipakai untuk berbagi macam-macam nada yang bertalun dan serak. Banyak nama Indonesia untuk burung yang mempresentasikan suaranya (*onomatopoeia*) seperti perkutut

dan kuau. Merekam suara burung dengan *tape recorder* akan lebih teliti dan tepat (McKinnon, 2010). Saat ini juga sudah banyak, literatur mengenai suara yang terdapat di beberapa website lokal maupun internasional.

2.3 Pengamatan Burung

Alam yang terdiri dari unsur biotik dan abiotik telah memberikan banyak manfaat bagi makhluk hidup, khususnya manusia. Salah satu manfaat yang dapat diperoleh dari alam yakni manfaat dalam aspek ekonomi. Saat ini manusia telah banyak menggunakan fasilitas yang tersedia di alam, salah satunya sebagai sarana wisata atau yang disebut sebagai ekowisata (da Silva, *et al.* 2014).

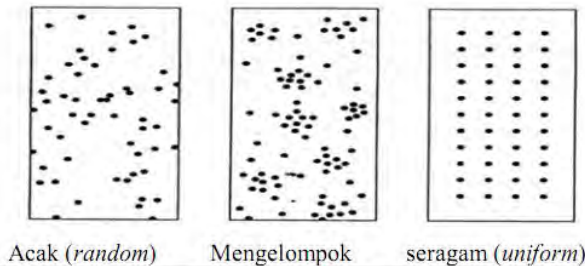
Para investor mampu melihat peluang rekreasi yang menawarkan alam sebagai objeknya. Selain untuk rekreasi, alam juga menyediakan fasilitas untuk sarana pendidikan. Namun, apabila pengelolaan yang dilakukan kurang tepat, maka akan menimbulkan dampak negative bagi alam. Menurut Booth, *et al.* (2011) salah satu makhluk hidup yang bisa dijadikan objek wisata yaitu burung. Karena burung merupakan organisme yang bersifat *cosmopolit*, berwarna-warni, dan memiliki suara kicauan yang khas sehingga memiliki daya tarik tersendiri untuk dijadikan objek wisata (Howes, *et al.*, 2003). Namun perlu juga diadakan pengarahan kepada penduduk sekitar wilayah konservasi mengenai pemahaman tentang perlunya menjaga keanekaragaman hayati yang ada sehingga tidak menimbulkan dampak negatif bagi alam (Both, *et al.* 2011)

Pengamatan burung atau yang kini dikenal dengan *Birdwatching* merupakan salah satu kegiatan pengamatan burung di alam. Kegiatan wisata alam *Birdwatching* ini, disatu sisi bisa memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar karena banyaknya wisatawan yang akan melakukan kunjungan ke daerah tersebut, disisi lain juga bisa memberikan manfaat konservasi bagi jenis-jenis burung yang ada di kawasan tersebut (Yanuwiadi, dkk., 2013).

2.4 Pola Persebaran

Pola Persebaran (*dispersal*) adalah suatu subjek yang luas yang luas dan telah lama diperbincangkan oleh para ahli ekologi dan biogeografi. Semua organisme dari berbagai taksa dapat berpindah tempat dari habitat aslinya menuju lokasi yang baru. Misalnya pada mamalia terestrial dapat berjalan, lari, menggali, memanjat, berenang, atau terbang menuju area baru. Beberapa tumbuhan dan binatang air yang bersifat *sessile* dapat berpindah dengan jarak yang cukup jauh pada tahap awal perkembangannya. Suatu organisme melakukan perpindahan (migrasi) mencoba untuk menjelajah ke daerah di luar habitat mereka. Beberapa spesies melakukan perjalanan jarak jauh secara tahunan untuk menghindari kondisi yang ekstrim pada daerah asalnya, untuk mencari makan, atau untuk berbiak (Huggett, 2004).

Kerapatan pada suatu populasi dapat memberikan gambaran bagaimana pola yang terjadi dalam suatu habitat. Dua populasi, bisa saja memiliki kerapatan yang sama namun berbeda dalam pola persebarannya. Terdapat tiga pola dasar dari pola persebaran, (gambar 2.4) yaitu mengelompok (*uniform* atau *regular*), acak (*random*), dan mengelompok (*clumped*, *clustered*, atau *contagious*). Acak dan mengelompok disebut juga *overdispersed* dan *underdispersed*. Pola persebaran dari suatu organisme di alam jarang membentuk seragam, namun umumnya lebih sering membentuk pola mengelompok (Brower, *et al.*, 1998).



Gambar 2.4 Tiga Pola Dasar Persebaran Spasial dari Individu Dalam suatu Habitat (Krebs, 1989).

Beberapa mekanisme penyebab yang sering digunakan untuk menjelaskan pola-pola hasil pengamatan dalam suatu komunitas ekologi telah dijelaskan oleh Pemberton & Frey (1984). Pola sebaran acak dari individu-individu populasi suatu spesies dalam suatu habitat menunjukkan bahwa terdapat keseragaman (homogeneity) dalam lingkungan dan atau pola tingkah laku yang tidak selektif. Dengan kata lain, pola non-acak (mengelompok dan seragam) secara tidak langsung menyatakan bahwa ada faktor pembatas terhadap keberadaan suatu populasi. Pengelompokan menunjukkan bahwa individu-individu berkumpul pada beberapa habitat yang menguntungkan, kejadian ini bisa disebabkan oleh tingkah laku mengelompok, lingkungan yang heterogen, model reproduksi, dan sebagainya. Penyebaran yang seragam dihasilkan dari interaksi negatif antara individu-individu, seperti kompetisi terhadap makanan atau hal-hal khusus. Selanjutnya Quinn and Dunham (1983) mengingatkan bahwa alam adalah multifaktor, banyak proses-proses saling berinteraksi (biotik dan abiotik) yang mungkin berkontribusi terhadap pola-pola yang tercipta.

Hutchinson (1953) adalah orang ekologis yang pertama kali menaruh perhatian akan pentingnya pola-pola persebaran dalam suatu komunitas dan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab yang paling berperan pada pola-pola persebaran suatu organisme. Faktor-faktor tersebut yaitu :

1. Faktor vektorial yang timbul dari gaya eksternal lingkungan (seperti angin, pergerakan air dan intensitas cahaya);
2. Faktor reproduksi yang berkaitan dengan model reproduksi dari suatu organisme (seperti kloning dan regenerasi dari keturunan);
3. Faktor sosial karena tingkah laku penghuni (seperti tingkah laku teritorial);
4. Faktor koaktif yang dihasilkan dari interaksi intraspesifik (seperti kompetisi).

Selanjutnya proses-proses yang memberi kontribusi terhadap pola-pola persebaran dapat berhubungan baik dengan faktor dari dalam atau instrinsik (seperti reproduksi, sosial dan koaktif) atau faktor luar (ekstrinsik/vektorial).

Adanya pola persebaran suatu organisme dapat menjadi perkiraan tentang penggunaan luas maksimum relung yang ditempatinya pada suatu wilayah. Selain itu adanya suatu organisme disuatu wilayah, dapat menjadi agen biokontrol lingkungan (Avila, *et al.* 2013).

2.4.1 Agen Persebaran

Suatu organisme, bahkan yang tidak melakukan perjalanan migrasi pun, memiliki kecenderungan untuk melakukan penyebaran. Suatu organisme melakukan penyebaran dari daerah baru ke daerah lain baik organisme yang sudah dewasa atau pun masa *juvenile* dan bertelur di daerah baru untuk membentuk suatu koloni (Hugget, 2004).

Daerah antara habitat yang satu dengan habitat yang lain memiliki perbedaan disebabkan karena interaksi yang berbeda pula pada kedua daerah tersebut. Namun, kontak yang terjadi antara habitat tepi (habitat yang saling berdekatan) menghasilkan suatu interaksi sehingga dapat mempengaruhi populasi serta dinamika ekologi di daerah tersebut (Vespa, *et al.* 2014).

Menurut Hugget (2004) suatu spesies dapat melakukan persebaran dengan gerakan aktif seperti, menggali, terbang, berjalan, ataupun berenang. Faktor fisik (angin, air, dan daratan) atau faktor biologi (adanya organisme lain termasuk manusia) membawa peran pasif dalam persebaran yang terjadi pada suatu organisme. Keberadaan faktor fisik dan biologi tersebut merupakan agen persebaran yang membantu penyebaran suatu organisme yang tidak dapat bergerak secara aktif, atau mampu bergerak secara aktif namun hanya pada jarak tertentu. Artinya, dalam melakukan penyebaran ke wilayah lain, terdapat faktor lain yang berperan sebagai agen penyebar. Namun adanya agen ini didefinisikan sebagai gerak aktif dari persebaran organisme. Salah satu agen penyebaran yaitu angin. Angin menjadi agen dalam proses pergerakan pasif persebaran suatu organisme. Selain angin, vertebrata darat pun dapat menjadi agen dalam persebaran suatu organisme (Willson and Crome, 1989 dalam Vespa, *et al.* 2014).

Angin dan vertebrata dapat menjadi agen persebaran biji tumbuhan yang tidak dapat bergerak secara aktif. Keberadaan burung pemakan biji serta kelelawar yang memakan buah beserta bijinya dapat membuat biji tumbuhan tersebut tersebar ke wilayah lain (Herrera *et al.*, 2011 dalam Vespa, 2014). Apabila biji tersebut mampu bertahan pada lingkungan baru, maka akan muncul tumbuhan yang sama di tempat berbeda dan membentuk kolonisasi (Hugget, 2004).

2.4.2 Dampak Adanya Persebaran

Kemampuan bermigrasi yang dimiliki oleh setiap organisme sangat bervariasi. Misalnya yang terjadi pada beberapa vertebrata yang bermigrasi dengan cara terbang melintasi laut, berenang atau melalui jalur darat (Hugget, 2004). Adanya kemampuan migrasi tersebut membuat individu baru menempati wilayah yang baru untuk singgah sementara atau tinggal secara permanen. Pada skala lokal, persebaran awalnya memiliki dampak yang positif. Namun efek selanjutnya akan mempengaruhi keanekaragaman pada skala yang lebih global. Hal

ini yang dapat memberikan dampak negatif seiring berjalanya waktu hingga spesies baru tersebut mampu beradaptasi dengan lingkungan barunya. Disatu sisi, persebaran dapat meningkatkan keragaman spesies lokal, dimana kolonisasi baru dari spesies yang melakukan migrasi dapat membangun kembali populasi lokal yang akan ataupun telah punah. Namun pada sisi negatifnya, adanya persebaran juga dapat menurunkan keanekaragaman lokal dengan adanya kompetisi yang terjadi ataupun menghadirkan predator baru diwilayah tersebut (Cadotte *and* Fukami, 2005).

Pada tumbuhan persebaran yang terjadi pada biji, melalui bantuan angin dan vertebrata herbivor lainnya. Tumbuhan memiliki tingkat kematian yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan hewan dalam hal migrasi yang dilakukan. Karena hewan mampu bergerak secara aktif bila wilayah yang ditempatinya sudah tidak aman lagi. Namun tumbuhan yang bergerak pasif, bisa punah bila lingkungannya sudah tidak aman dan tidak mampu bertahan hidup dengan kondisi yang tidak menguntungkan (Lambers *and* Clark, 2003).

2.5 Migrasi

Kata migrasi dituturkan dari kata migrant (Latin) yang berarti pergi dari satu tempat ke tempat lain atau juga bermakna bepergian ke berbagai tempat (Peterson, 1986 *dalam* Howes, 2003). Migrasi dalam kehidupan hewan dapat didefinisikan sebagai pergerakan musiman yang dilakukan secara terus menerus dari satu tempat ke tempat lain dan kembali ke tempat semula, biasanya dilakukan dalam dua musim yang meliputi datang dan kembali ke daerah perkembangbiakan (Alikondra, 1990). Menurut (Shackelford, *et al.* 2005) migrasi adalah siklus periodik perjalanan hewan namun pada akhirnya akan kembali ke habitat asal keberangkatannya. Migrasi tahunan sangat erat kaitanya dengan pola siklus musim. Hal ini paling jelas terlihat pada burung. Burung memiliki sarana yang sangat efisien (sayap) untuk bepergian cepat serta untuk menempuh jarak yang cukup jauh.

Migrasi merupakan siklus utama kehidupan, yang dilakukan hampir 2000 spesies burung. Migrasi merupakan contoh yang bagus hubungan antara suatu organisme dengan lingkungannya. Setiap memasuki musim semi burung mulai melakukan penerbangan yang melintasi jarak cukup jauh dari habitat asalnya untuk mencari keuntungan ketersediaan kelimpahan sumber daya khususnya sumber daya makanan di suatu area di luar habitat asalnya selama beberapa bulan. Pada saat musim gugur, burung migran kembali ke kebiasaannya semula sebelum datang musim panas dan untuk mencukupkan tenaga untuk menghadapi musim yang cukup ekstrim, serta persiapan untuk waktu migran berikutnya. Pada kenyataannya, sungguh luar biasa psikologi serta kebiasaan dari burung migran yang mampu melewati hampir separo bagian bumi untuk bermigrasi (Comelius, *et al.* 2013).

Di antara penanggalan biologis tersebut terdapat kelenjar endokrin, alat yang dapat merangsang burung jantan untuk bernyanyi dan burung betina untuk bertelur. Burung mengalami perubahan biologis berhubungan dengan reproduksi disaat sebelum dan sesudah musim bersarang, sehingga kelenjar endokrin menjadi sangat aktif. Dalam periode inilah kebanyakan burung bermigrasi (Peterson, 1986 *dalam* Howes, 2003).

Strategi migrasi dari burung pantai bervariasi bergantung dari spesies, jarak dan rute migrasi, waktu migrasi, sumber daya makanan di suatu tempat, serta tempat persinggahan saat migrasi. Ada beberapa spesies yang singgah di suatu lokasi dalam kurun waktu cukup lama bila terdapat persediaan sumber daya makanan yang melimpah, namun ada juga beberapa spesies yang melakukan persinggahan hanya sebentar dari perjalanan migrasinya (Skagen, 2005).

Penanggalan biologis yang diatur oleh rangsangan dari luar dapat menyiapkan burung untuk bermigrasi, tetapi saat yang paling tepat untuk memulai migrasi ditentukan oleh cuaca. Semua faktor lain dapat memungkinkan keberangkatan, tetapi migrasi jarak jauh biasanya menunggu kondisi terbang yang baik. Burung memerlukan angin yang sesuai agar dapat membantu pergerakan

selama perjalanan. Banyak burung-burung migran berjuang dalam keadaan yang paling tidak aman untuk mencapai tujuannya (Peterson, 1986 *dalam* Howes, 2003).

Kebanyakan dari burung migran melakukan perjalanannya pada malam hari dan singgah untuk mencari makan pada waktu siang hari (Lichtendahl, 2013). Selama penerbangan jauh yang berbahaya dari tempat asal ke tempat tujuan, burung menggunakan berbagai macam kemampuan untuk menentukan arahnya. Burung dapat menentukan arah terbangnya dengan tepat dalam berbagai keadaan, seperti siang hari, malam hari, cuaca mendung, maupun cuaca berkabut. Pedoman utama yang dijadikan patokan arah oleh burung selama terbang bermigrasi adalah kompas matahari pada siang hari dan pola bintang pada malam hari. Selain itu pedoman lain yang dipakai adalah penglihatan visual, tanda magnet bumi, indera penciuman dan rasa, kemampuan untuk mendeteksi variasi gravitasi, dan gaya Coriolis (Skagen, 2005).

Migrasi dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu migrasi musiman dan migrasi harian. Migrasi musiman biasanya berhubungan dengan perubahan iklim. Migrasi ini dapat dilakukan menurut garis lintang, ketinggian tempat, maupun secara lokal, sedangkan migrasi harian disebut juga pergerakan harian karena beberapa satwa liar melakukan pergerakan harian sama 24 jam untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

2.6 Important Bird Area (IBA)

BirdLife Internasional saat ini sedang melakukan proses dokumentasi area yang dianggap terancam kepunahannya secara global dalam hal konservasi yang selanjutnya area tersebut disebut IBA (*Important Bird Area*). *Important Bird Area* (IBA) merupakan situs yang bersifat global digunakan sebagai konservasi khususnya burung. Wilayah yang mendapat status IBA harus memenuhi salah satu dari empat kriteria global yang ditetapkan oleh BirdLife International. IBA merupakan daerah khusus untuk konservasi burung, yang bertujuan untuk memantau

burung di wilayah IBA, memberikan informasi pentingnya keberadaan burung-burung migran ke pemerintah, serta bekerja sama dengan pemilik lahan dan masyarakat setempat lainnya untuk melestarikan burung-burung migran dan wilayah IBA (Anonim, 2014).

Menurut Bibby (1998), program ini berfungsi untuk mengidentifikasi dan melindungi suatu area pada skala biogeografi, yang penting untuk kelangsungan hidup populasi burung dalam jangka panjang. Kriteria untuk wilayah IBA menurut Bibby (1998) adalah sebagai berikut :

1. Digunakan sebagai tempat singgah spesies burung yang terancam punah secara global.
2. Spesies burung sebaran terbatas.
3. Spesies burung yang berkoloni dalam jumlah besar.

Indonesia memiliki luas area 1.497,462 km², populasi manusia 210, 394,700 (141 per km²), jumlah area IBA 227 area, total luas area IBA 255, 571 km², dengan 58 area berstatus terlindungi (*protected*), 42 sebagian terlindungi (*partially protected*), 127 tidak terlindungi (*unprotected*). Beberapa lokasi IBA meliputi hutan hujan seperti di kepulauan besar Sunda, hutan hujan Sumatra, Kalimantan, dan Jawa Barat. Hutan dataran rendah seperti di Jawa Timur dan Bali yang memiliki beberapa spesies burung yang terancam kepunahannya seperti, burung Merak (*Pavo muticus*), Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi*). Pulau-pulau dibagian Indonesia timur, seperti Kepulauan Wallacea. Beberapa daerah lahan basah atau pesisir di pulau-pulau besar, seperti pesisir Sunda, pesisir Jawa, pesisir Kalimantan yang banyak disinggahi oleh burung air karena habitatnya yang ditumbuhi oleh mangrove.



Gambar 2.5. Hutan di Kaki Gunung Gede-Pangrango, Jawa Barat Sebagai Salah Satu Area *Important Bird Area* (IBA) (foto: BirdLife Indonesia).

2.7 Burung Pantai

Dalam bahasa Inggris burung pantai sering disebut sebagai *shorebirds* atau *waders*. Secara umum, Burung pantai dapat diartikan sebagai sekelompok burung air yang secara ekologis bergantung kepada kawasan panati sebagai tempat mereka mencari makan dan/atau berbiak, berukuran kecil sampai sedang dengan berbagai bentuk dan ukuran paruh yang disesuaikan dengan keperluannya untuk mencari dan memakan mangsanya (Howes, 2003).

Burung pantai pada umumnya memiliki habitat di area terbuka seperti pantai, lahan basah, serta daerah tundra, namun terdapat beberapa spesies membuat sarang disekitar daerah pegunungan. Beberapa kelompok burung yang termasuk dalam burung pantai yakni dari famili Charadriidae, Haematopodidae, dan Scolopadidae yang memiliki karakter fisik paruh panjang, serta kaki dan jarinya untuk berjalan di dalam lumpur. Paruh panjang, kaki, dan jari digunakan saat mencari makan di lumpur serta area lahan basah lainnya. Burung pantai umumnya memakan

serangga, mollusca, dan invertebrata lainya yang berada disekitar mereka hanya dengan menggunakan indra penciuman dan penglihatanya untuk menemukan keberadaan mangsanya (Brooks, 2002). Hampir seluruh burung pantai bersarang di tanah, sehingga bulu plumages telah termodifikasi untuk bertahan pada situasi tersebut sejak bayi burung masih berada di dalam telur. Karena burung pantai bertelur sebanyak 4 kali selama setahun, secara relativ mereka akan bertelur sekali dalam satu musim. Namun karena terdapat beberapa faktor yang dapat menghambat produktivitas burung pantai untuk bertelur. Salah satunya adalah saat musim dingin burung pantai tidak bisa bertelur, sehingga burung pantai tidak dapat bereproduksi sepanjang tahun (Howes, 2005). Hampir semua spesies burung pantai merupakan burung yang hidup pada area terrestrial, lebih banyak meghabiskan waktu di daratan (Gates, 2007).

Untuk mengetahui pergerakan pada burung pantai yang melakukan migrasi dan singgah di suatu tempat telah ditandai dengan satelit atau adanya penandaan dengan bendera atau cincin plastik yang sengaja dipasang pada bagian kaki pada burung pantai. Misalnya pada bendera warna orens, menandakan burung tersebut pernah singgah atau ditemukan di Belanda (Gerasimov, 2009).

Kebanyakan dari spesies burung pantai menyukai lahan basah terbuka, tidak terdapat banyak aktivitas manusia (antropogenik) serta tidak terdapat serangan predator. Karena burung pantai sangat sensitiv dengan suara yang diakibatkan dari aktivitas manusia. Pada saat bertelur (*nesting*) burung pantai memanfaatkan daerah tepian kolam atau sungai (pasir) serta untuk mengerami telur hingga menetas dan mencapai periode burung muda (*juvenile*) (Gates, 2007).

Meskipun banyak diantara mereka yang berbiak jauh dari daerah daratan yang bukan merupakan daerah pantai atau lahan basah, akan tetapi mereka sangat bergantung kepada kawasan pantai karena digunakan sebagai kawasan perantara dalam perilaku migrasi mereka. Memang, sebagian besar dari kelompok ini

adalah merupakan pengembara ulung yang menghabiskan waktu berbiak di belahan bumi utara dan waktu mencari makan di belahan bumi selatan (Brooks, 2002).

Sebagian besar burung pantai yang kita kenal adalah burung pendatang (migran) yang menghabiskan waktunya di wilayah lahan basah kita, untuk mencari makan sambil menunggu untuk kembali ke daerah berbiaknya, baik di belahan bumi utara (Rusia dan sekitarnya) maupun di belahan bumi selatan (Australia dan negara-negara pasifik) (Howes, 2003).

Secara taksonomis, sebagian besar burung pantai tergolong kedalam 2 suku besar, yaitu Charadriidae dan Scolopacidae. Sementara itu, beberapa jenis lainnya termasuk kedalam suku lain yang memiliki jumlah jenis yang lebih sedikit, yaitu Jacanidae, Rostratulidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Glareolidae, dan Phalaropidae (Howes, 2003).

2.8 Musim Migrasi

Migrasi mendominasi gaya hidup pada spesies burung pantai. Burung pantai menghabiskan waktu selama beberapa bulan untuk persiapan mereka melakukan perjalanan migrasi. Perjalanan migrasi burung pantai sejauh 25.000 km merupakan perjalanan migrasi terpanjang yang terkenal di dunia satwa. Burung pantai bergerak dari bumi belahan selatan menuju bumi belahan utara untuk berbiak di sekitar pulau-pulau Arktik. Waktu berbiak biasanya berlangsung pada bulan Maret – Juni. Sementara waktu untuk kembali bermigrasi dalam keadaan *non-breeding* terjadi dari pada bulan Juli – Oktober. Selama bermigrasi, burung pantai singgah di daerah khusus yang biasanya memiliki karakter lahan basah datar, tidak berombak besar, dimana mereka bisa menemukan sumber daya makanan yang cukup melimpah hingga mereka memiliki tenaga untuk melanjutkan kembali perjalanan mereka (Oldland, *et al.* 2009).

Indonesia yang merupakan tempat persinggahan antara tempat tujuan migrasi dari belahan bumi utara ke belahan bumi selatan, pengetahuan mengenai daur migrasi tersebut dapat

digunakan sebagai informasi dalam melakukan pengamatan terhadap burung migran. Dari informasi tersebut secara umum dapat disimpulkan bahwa waktu terbaik untuk mengamati burung pantai migran adalah pada saat mereka memulai perjalanan menuju belahan bumi selatan (September – Maret) dan saat mereka kembali ke lokasi berbiak (Maret – April).



Gambar 2.6 Rangkuman Daur Migrasi Burung Pantai (Howes, 2003).

Dengan berpatokan kepada gambaran umum mengenai daur migrasi tersebut diatas, serta berpedoman kepada kondisi di lapangan, pengamat kemudian dapat memperoleh gambaran mengenai lokasi dimana burung dewasa dan anakan menghabiskan waktunya pada saat tertentu. Dari Tabel 2.1 ini terlihat bahwa individu dewasa akan terlebih dahulu melakukan migrasi, dan meninggalkan anaknya, yang kemudian akan menyusul bermigrasi pada bulan berikutnya.

Tabel 2.1 Keberadaan Burung Pantai Migran Sesuai Dengan Waktu Migrasinya (Howes, 2003)

Bulan	Anakan	Dewasa
Tahun Pertama		
Juli	Menetas	Areal berbiak
Agustus	Areal berbiak	Lokasi antara
September	Lokasi antara	Lokasi tujuan migrasi
Oktober	Tujuan migrasi	
November		
Desember		
Januari		
Februari		
Maret		
April		
Mei		Pergi ke utara
Juni		Lokasi antara
Tahun Kedua	Tinggal di lokasi tujuan migrasi	Areal berbiak
Juli		
Agustus		Lokasi antara
September		
Oktober		
November		
Desember		Lokasi tujuan migrasi
Januari		
Februari		
Maret		
April	Pergi ke Utara	Pergi ke utara
Mei	Lokasi antara	
Juni	Asia → Dewasa	Lokasi antara

Individu muda akan menghabiskan sebagian besar tahun pertama dan kedua hidupnya di belahan bumi selatan. Pada tahun kedua, bersama individu yang lebih dewasa, mereka akan kembali ke habitat berbiaknya untuk melakukan perbiakan pertamanya (Howes, 2003).

BAB III METODOLOGI

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di kawasan Wonorejo, Surabaya pada bulan April – Juni 2014, pengamatan dilakukan 7 kali dalam kurun waktu dua bulan, selanjutnya dilakukan analisa data. Pengamatan dilakukan pada area pertambakan, sempadan sungai hingga batas tepi pantai. Waktu pengamatan dilakukan pagi hari antara pukul 06.00 sampai pukul 10.00 WIB dan sore hari antara 14.00 sampai 18.00 WIB. Jumlah spot pengamatan sebanyak 7 spot, jarak tempuh pengamatan dari spot 1 hingga spot 7 sejauh 3 km. Peta lokasi pengambilan data dapat dilihat pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Lokasi Pengamatan (modifikasi dari *Google Earth* 2014).



Gambar 3.2 Daur Migrasi Burung Pantai (Howes,2003).

Gambar 3.2 merupakan daur migrasi yang dilakukan oleh burung pantai selama kurun waktu satu tahun. Dengan berpatokan kepada gambaran umum mengenai daur migrasi tersebut diatas, serta berpedoman kepada kondisi di lapangan, pengamat kemudian dapat memperoleh gambaran mengenai lokasi dimana burung dewasa dan anakan menghabiskan waktunya pada saat tertentu (Howes, 2003). Pengamatan yang telah dilakukan yakni pada bulan April – Mei berada pada saat burung sedang melakukan perjalanan kembali ke lokasi berbiaknya dan melakukan persiapan pra kawin.

3.2 Metode yang digunakan

3.2.1 Tahap Persiapan

Sebelum pengambilan data, terlebih dahulu melakukan berbagai persiapan diantaranya observasi lapangan untuk menentukan spot pengambilan data. Selanjutnya peta lokasi dimodifikasi menggunakan *Google earth*.

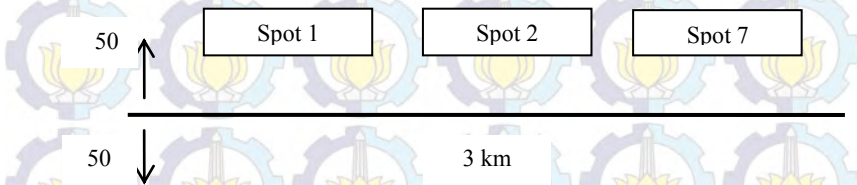
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah teropong (*binocular*) Nikon Oceanpro 7x50 CF WP dan *monocular*, *hand tally counters*, lembar kerja, kamera DLSR

“Canon EOS” $\alpha 40x$ atau dengan teknik *Digiscoping* menggunakan monokuler dan kamera digital “Canon” 12 pixel dengan perbesaran hingga *optical zoom 3,3*, *field guide* buku panduan lapangan burung-burung di Sumatera, Jawa, Kalimantan, dan Bali termasuk Sabah dan Serawak (McKinnon, 2010) .

3.2.2 Tahap Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan. Pengambilan data burung dilakukan dengan metode *belt transect*. Metode *belt transect* biasa digunakan untuk mempelajari suatu kelompok hutan yang luas dan belum diketahui keadaan sebelumnya. Transek dibuat memotong garis-garis topografi, dari tepi laut kepedalaman (Soegianto, 1994). Data pengamatan burung yang diambil merupakan data keseluruhan jenis burung yang ditemukan di setiap spot. Kelengkapan data burung tersebut meliputi deskripsi morfologi yaitu panjang paruh, panjang kaki, warna paruh, dan warna kaki.

Gambar 3.2 merupakan gambar ilustrasi transek pengamatan yang telah dilakukan. Spot pengamatan sebanyak 7 spot, dimulai dari lokasi pintu masuk atau bozem ekowisata mangrove Wonorejo hingga mencapai lokasi pantai. Transek pengamatan sejauh 3 km.



Gambar 3.3. Ilustrasi Pengamatan Menggunakan Metode *Belt Transect*.

Durasi pengamatan tiap spot 10 menit. Pada setiap spot dicatat jumlah individu burung yang ditemukan per spesiesnya. Data pengamatan burung yang diambil merupakan

data keseluruhan jenis burung yang ditemukan di setiap spot. Kemudian dicatat pada Tabel pengamatan.

Data burung yang ditemukan di setiap spot baik saat pengamatan pagi maupun sore hari, dihitung dan ditotal setiap kali pengamatan. Pengamatan dilakukan sebanyak 7 kali dalam kurun waktu dua bulan.

3.3 Rancangan Penelitian dan Analisa Data

Penelitian ini merupakan penelitan deskriptif kuantitatif dengan menjabarkan analisa daftar jenis burung, jumlah keterangan persebaran dan hubunganya dengan faktor lingkungan yang mempengaruhi pola persebaran burung pantai, selanjutnya dianalisa dengan Metode Persebaran Poisson dengan membandingkannya dengan literatur maupun data yang telah didapatkan.

3.3.1 Analisa Data dengan Metode Persebaran Poisson

Untuk mengetahui pola persebaran dari data yang telah didapat, akan dianalisis menggunakan indeks persebaran Poisson (Sugito, 2011). Data yang diperoleh diTabelkan melalui Microsoft Excel, kemudian data tersebut selanjutnya dianalisa dalam penghitungan indeks Poisson menggunakan Tabel formula seperti di bawah ini :

$$S^2 = \frac{(\sum \bar{X}i^2) - (\sum \bar{X}i)^2/n}{n - 1}$$

keterangan :

S^2 : Variansi

n : Jumlah spot yang diamati

$\sum \bar{X}i$: Jumlah rata-rata burung yang ditemukan

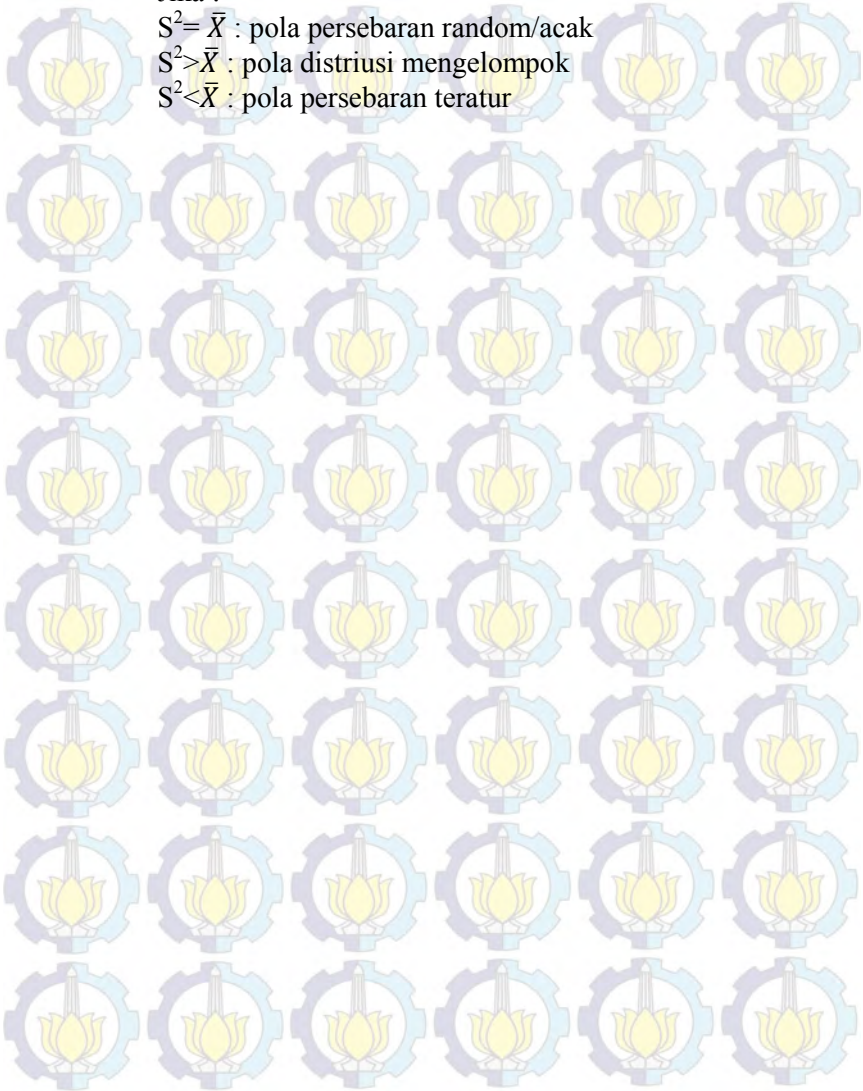
Nilai yang didapatkan dari indeks ini digunakan untuk mengetahui pola persebaran burung pantai yang singgah di Wonorejo ke dalam tiga kategori :

Jika :

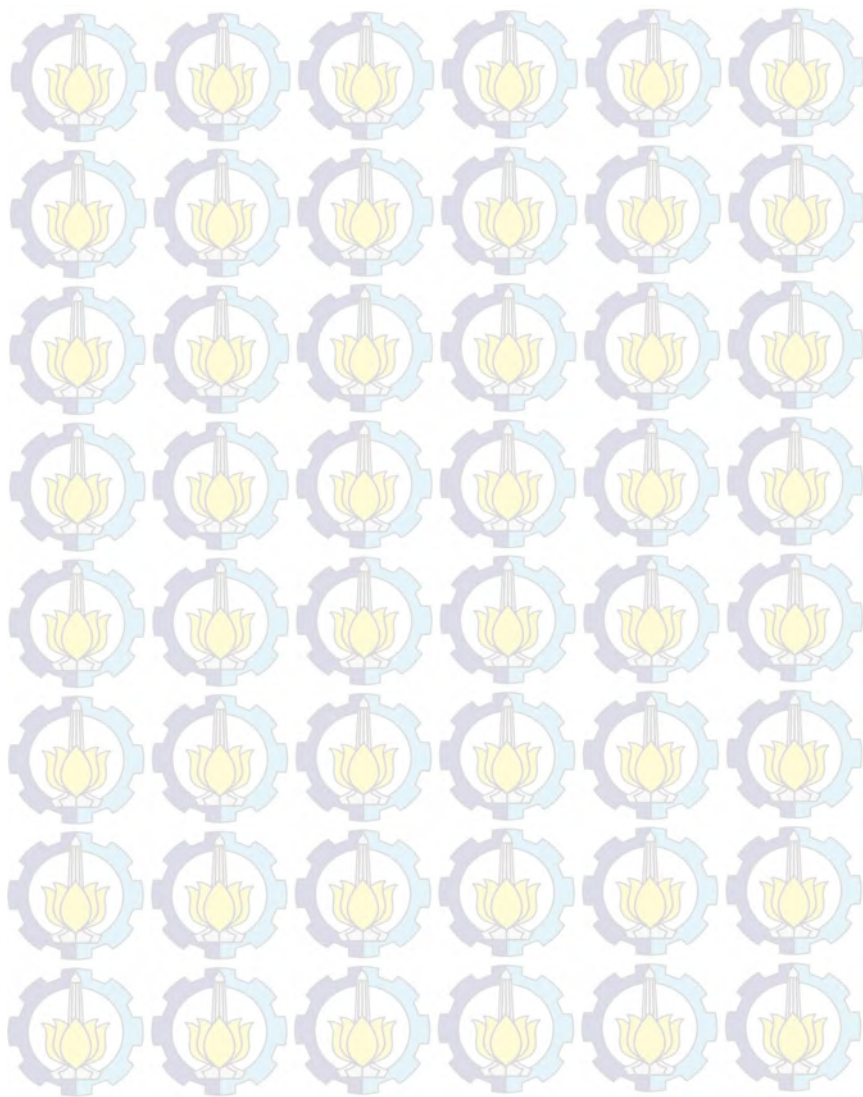
$S^2 = \bar{X}$: pola persebaran random/acak

$S^2 > \bar{X}$: pola distriusi mengelompok

$S^2 < \bar{X}$: pola persebaran teratur



“Halaman ini sengaja dikosongkan”



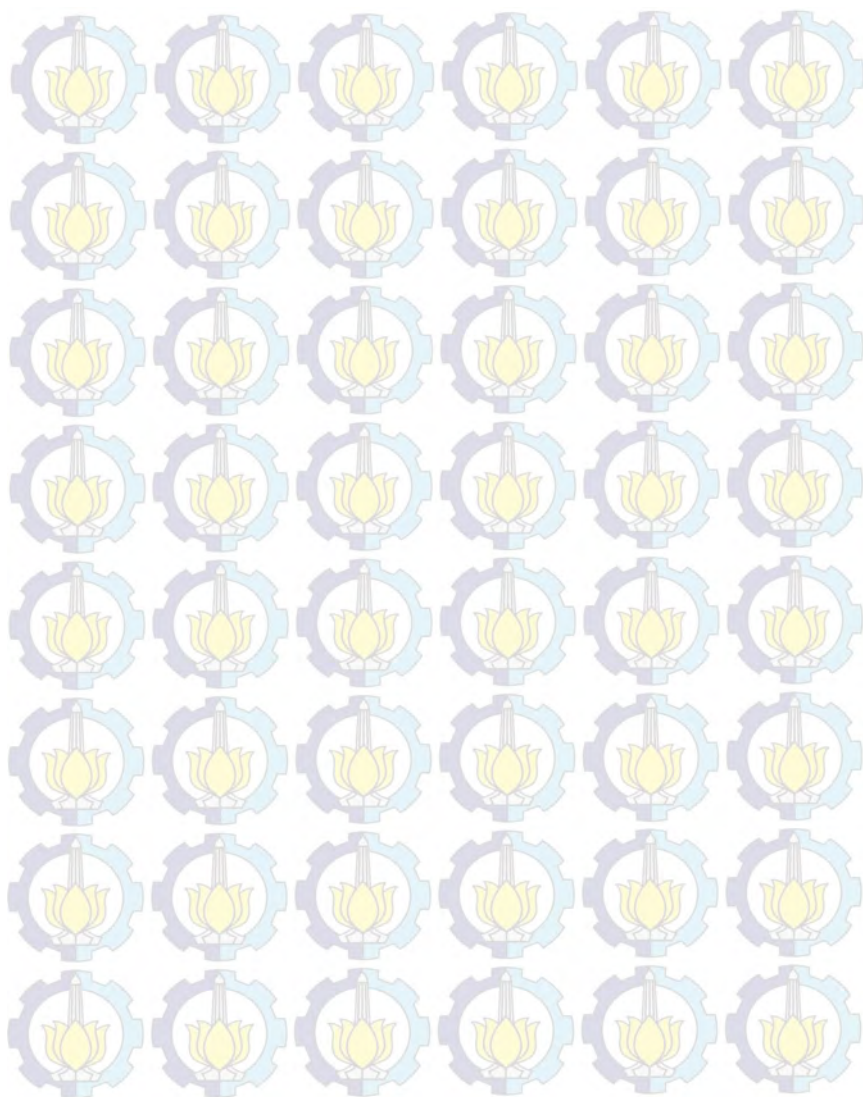
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola persebaran burung pantai di wilayah Wonorejo, Surabaya sebagai kawasan *Important Bird Area* (IBA) selama musim migrasi. Data yang diambil meliputi data spesies burung pantai migran yang teramati di Wonorejo, yaitu dari famili Scolopacidae, Charadriidae, dan Recurvirostridae. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai pola persebaran burung pantai migran selama musim migrasi di wilayah Wonorejo, Surabaya. Pengambilan data dilakukan sebanyak 7 kali selama musim migrasi berlangsung yaitu antara bulan April – Juni 2014. Pengambilan data dilakukan pada pagi (06.00-10.00 WIB) dan sore (14.00-18.00 WIB) hari. Jarak tempuh dari spot 1 sampai spot 7 kurang lebih sejauh 3 km.

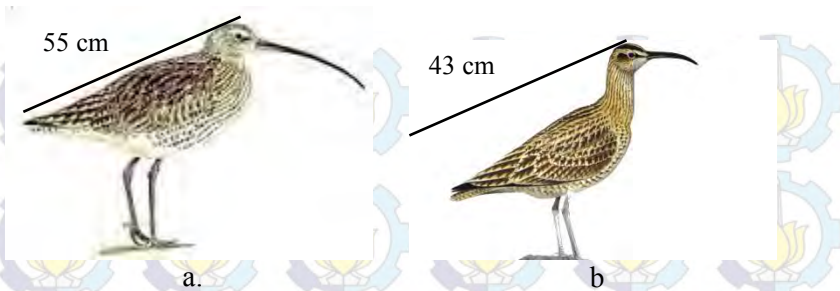
4.1 Pola Persebaran Burung Pantai di Wonorejo

Penelitian tentang pola persebaran dimaksudkan untuk mempelajari ekologi suatu organisme yang singgah atau bahkan menetap pada wilayah baru. Selain itu penelitian pola persebaran ini juga dapat digunakan untuk memantau adanya spesies invasif atau bukan (Avila, *et al.* 2013). Dari pengamatan yang dilakukan pada 7 spot yaitu pada area pertambakan, sepanjang sungai, dan sempadan pantai, ditemukan burung pantai sebanyak 7 spesies dari 3 famili. Berikut Tabel 4.1 hasil pengamatan burung pantai di Wonorejo yang telah dilakukan :



Dari Tabel 4.1 diketahui terdapat 7 spesies dari 3 famili burung pantai yang ditemukan selama pengamatan berlangsung. Dari semua spesies yang ditemukan, selanjutnya dianalisis per spesies setiap minggunya dengan indeks Poisson untuk mengetahui pola persebarannya. Pada spesies Gajahan besar (*Numenius arquata*) terlihat ditemukan 11 spesies pada pengamatan minggu ke-II di plot ke-4 dan 11 spesies di plot ke-7, setelah dianalisis dengan indeks Poisson memiliki pola sebaran mengelompok. Burung yang memiliki nama inggris *Eurasian Curlew* ini memiliki tubuh yang besar (55 cm), kaki yang sangat panjang berguna untuk berdiri di atas lumpur serta memiliki paruh yang sangat panjang dan melengkung ke bawah (McKinnon, 2010). Paruh tersebut berfungsi untuk mengambil invertebrata yang ada di dalam tanah sebagai makanannya.

Spesies selanjutnya yaitu Gajahan pengala (*Numenius phaeopus*) yang ditemukan pada minggu ke-I pengamatan sebanyak 8 spesies di plot 7, minggu ke-II ditemukan 8 spesies di plot 7 juga. Selain itu ditemukan pula pada pengamatan minggu ke-III di plot 5 sebanyak 18 spesies. Selanjutnya dianalisis dengan indeks Poisson untuk setiap minggu yang dijumpai adanya burung pantai, dan didapatkan pola sebaran mengelompok. Burung yang memiliki nama inggris *Whimbrel* ini berukuran lebih kecil dari Gajahan besar (43 cm). Memiliki bentuk paruh sama seperti Gajahan besar, tetapi jauh lebih kecil dan lebih pendek (McKinnon, 2010). Perbandingan ukuran tubuh antara Gajahan besar dan Gajahan pengala dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Perbandingan Ukuran Tubuh Antara (a) Gajahan besar (*Numenius arquata*) dan (b) Gajahan pengala (*Numenius arquata*) (McKinnon, 2010).

Spesies ketiga yang ditemukan yakni spesies Trinil pantai (*Tringa hypoleucos*) dari famili Scolopacidae. Burung ini dijumpai pada minggu ke-I dan II di plot 7 sebanyak 18 spesies. Pada minggu ke-VI dan VII dijumpai di plot 4 sebanyak 10 spesies. Selanjutnya dianalisis dengan indeks Poisson untuk setiap minggu yang dijumpai adanya burung pantai dan didapatkan pola sebaran mengelompok. Burung dengan nama inggris *Common sandpiper* ini berukuran lebih kecil dari burung Gajahan besar dan Gajahan pengala (20 cm). Paruhnya berukuran lebih kecil dan tebal untuk mengambil invertebrata yang berada di permukaan lumpur sebagai makanannya (McKinnon, 2010).

Burung pantai yang ditemukan berikutnya yaitu burung Trinil kaki merah (*Tringa totanus*). Ditemukan hanya 1 kali selama pengamatan berlangsung, yakni pada minggu ke-III pengamatan di plot 3 sebanyak 4 spesies. Burung *Common Redshank* ini berukuran sedang (28 cm) bila dilihat secara langsung hampir menyerupai burung Trinil pantai. Yang membedakan dari warna kaki yang berwarna jingga kemerahan dan paruh yang berwarna merah (Mc. Kinnon, 2010). Perbandingan ukuran tubuh antara burung Gajahan besar dan Trinil pantai dapat dilihat pada gambar 4.2:



Gambar 4.2 Perbandingan Ukuran Tubuh Antara (a) Gajahan besar (*Numenius arquata*) dan (b) Trinil pantai (*Tringa hypoleucos*) (McKinnon, 2010).

Spesies selanjutnya yang ditemukan yaitu burung Cerek tilil (*Charadrius alexandrinus*) yang ditemukan hanya sekali selama pengamatan yaitu pada minggu ke-III di plot 4 sebanyak 24 individu. Selanjutnya dianalisis dengan indeks Poisson, ditemukan pola sebaran mengelompok. Burung dengan nama inggris *Kenthis plover* ini dari famili Charadriidae. Memiliki ukuran paruh pendek dan tebal untuk mematuk – matuk mangsanya yang berada di permukaan tanah berlumpur. (McKinnon, 2010).

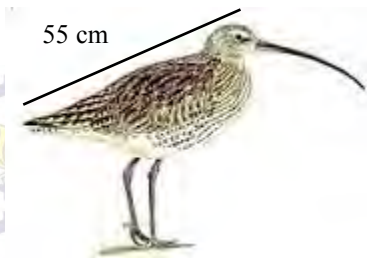
Spesies berikutnya yaitu Cerek jawa (*Charadrius javanicus*) yang ditemukan lebih sering dan lebih banyak dari pada burung Cerek tilil. Spesies ini hampir semuanya ditemukan pada plot 4. Pada minggu ke-II pengamatan ditemukan sebanyak 146 individu, minggu ke-III 135 individu, minggu ke-VI sebanyak 11 individu dan minggu ke-VII sebanyak 7 individu. Selanjutnya ditemukan juga pada minggu ke-II pengamatan di plot 7 sebanyak 45 individu, dan minggu ke-II di plot 7 sebanyak 67 individu. Selanjutnya dilakukan analisis indeks Poisson untuk setiap minggu yang dijumpai adanya burung pantai, dan ditemukan semuanya memiliki pola mengelompok. Burung dari famili Charadriidae memiliki ukuran tubuh lebih kecil (15 cm) bila dibandingkan dengan spesies dari famili Scolopacidae.

Perbandingan ukuran tubuh antara famili Scolopacidae dan Charadriidae dapat dilihat pada gambar 4.3:

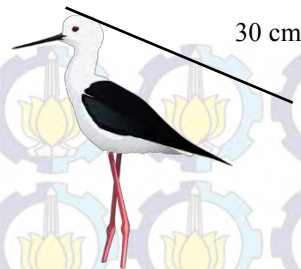


Gambar 4.3 Perbandingan Ukuran Tubuh Antara (a) Scolopacidae dan (b) Charadriidae (McKinnon, 2010).

Spesies terakhir yang ditemukan yaitu burung Gagang bayam timur (*Himantopus leucepalus*). Ditemukan pada minggu ke-III pengamatan di plot 4 dan 5 sebanyak 17 spesies. Selanjutnya dilakukan analisis data dengan indeks Poisson ditemukan pola mengelompok. Burung *White-headed Stilt* dari famili Recurvirostridae. Memiliki ukuran tubuh berukuran 37 cm, lebih kecil dari Gajahan besar yang memiliki ukuran 55 cm. Warna kaki dan paruh yang berwarna merah muda, menjadikan spesies ini terlihat mencolok dibanding burung perancah lainnya (McKinnon, 2010). Paruh yang panjang dan ramping ini digunakan burung Gagang bayam untuk mengambil invertebrata yang terletak di dalam tanah sebagai mangsanya. Perbedaan ukuran tubuh antara Gajahan besar dan Gagang bayam timur dapat dilihat pada gambar 4.4:



a.



b.

Gambar 4.4 Perbandingan Ukuran Tubuh Antara (a) Gajahan besar (*Numenius arquata*) dan (b) Gagang bayam timur (*Himantopus leucocephalus*) (McKinnon, 2010).

Setelah dilakukan analisa data menggunakan indeks Poisson semua spesies burung pantai yang ditemukan memiliki pola sebaran mengelompok hanya pada beberapa plot yang terlihat sering dijumpai. Yaitu plot 3, 4, 5, dan 7. Keberadaan burung pantai yang memiliki pola mengelompok bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Brambilla and Saporetto (2014) keberadaan sumber daya khususnya makanan di suatu habitat merupakan faktor pembatas persebaran yang sangat penting dan kemungkinan menjadi spot fokus keberlangsungan hidup organisme di habitat tersebut.

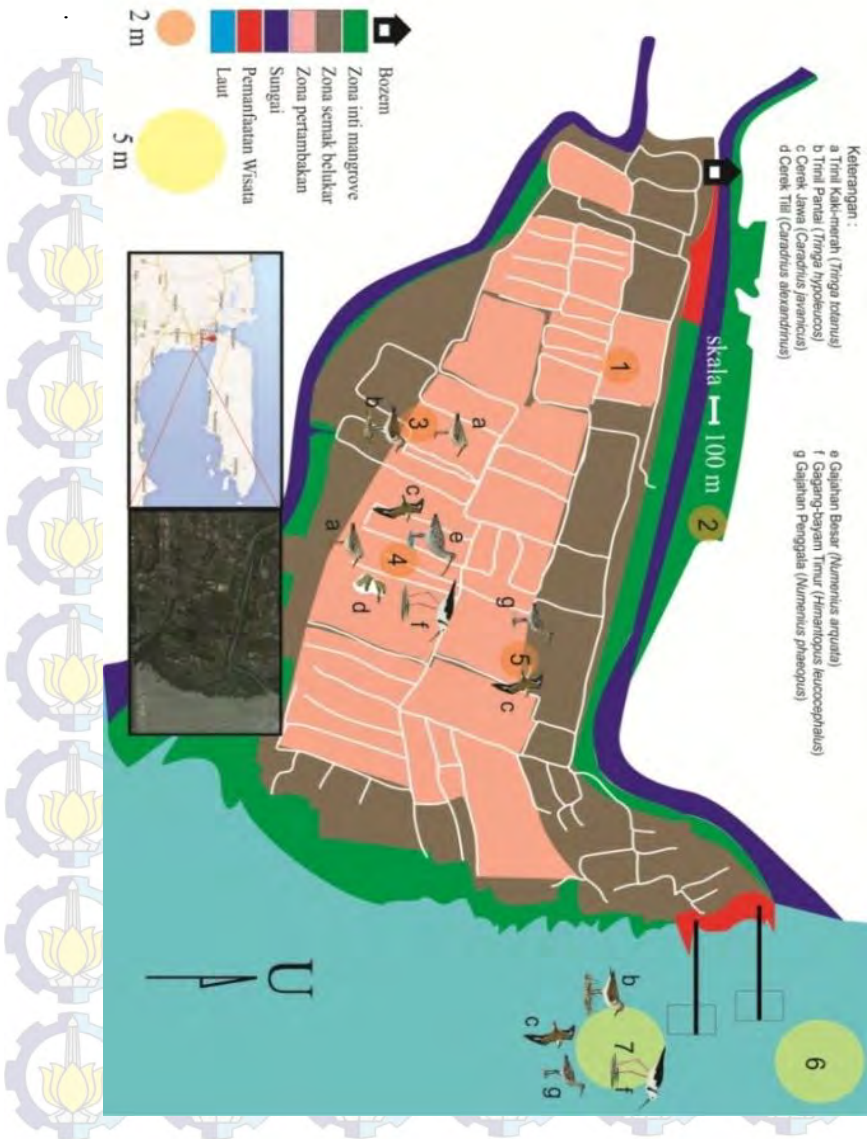
Selama pengamatan berlangsung hanya ditemukan 7 spesies dari 3 famili. Ditemukannya burung pantai dalam jumlah sedikit diduga karena pengamatan dilakukan pada bulan April – Juni. Menurut daur migrasi burung pantai oleh Howes (2003) bulan April – Juni burung pantai melakukan perjalanan kembali ke habitat asalnya untuk melakukan persiapan prakawin. Sehingga burung pantai sudah banyak yang kembali ke habitat asalnya dan ditemukan dalam jumlah sedikit saat pengamatan berlangsung. Howes (2003) menyatakan bahwa waktu terbaik untuk mengamati burung pantai migran adalah pada saat mereka memulai perjalanan menuju belahan bumi selatan (September –

Maret) dan saat mereka kembali ke lokasi berbiak (Maret – April)

Pemberton *and* Frey (1984) menyatakan pengelompokan menunjukkan bahwa individu-individu berkumpul pada beberapa habitat yang menguntungkan, kejadian ini bisa disebabkan oleh tingkah laku mengelompok, lingkungan yang heterogen, model reproduksi, dan sebagainya. Sementara menurut Brower, *et al.* (1998) pola persebaran dari suatu organisme di alam jarang membentuk seragam, namun umumnya lebih sering membentuk pola mengelompok.

4.2 Peta Wilayah Persebaran Burung Pantai di Wonorejo

Burung pantai yang singgah di Wonorejo, Surabaya sebagian besar menempati area pertambakan dan pantai berlumpur. Gates, *et al* (2007) menyatakan burung pantai yang bersifat penetap maupun migran menjadikan hutan mangrove, maupun hamparan lumpur dan pasir sebagai habitatnya. Hal ini dikarenakan burung pantai sangat tergantung pada ketersediaan hewan-hewan pantai seperti ikan, Crustacea, Mollusca, Polichaeta, dan biota lainnya. Seperti halnya pada pengamatan yang telah dilakukan, burung pantai di Wonorejo menempati daerah tambak ikan yang berlumpur serta hamparan pasir yang ada di tepi pantai saat terjadi surut. Berikut gambaran area yang digunakan burung pantai untuk beraktivitas (gambar 4.5).



Gambar 4.5 Peta Persebaran Burung Pantai di Wonorejo

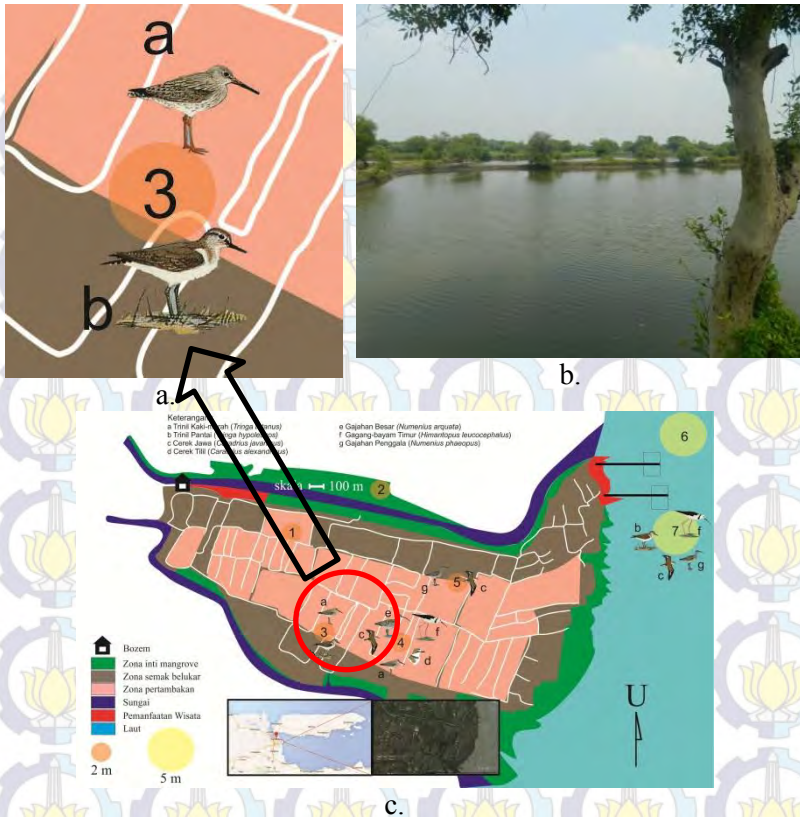
Berdasarkan gambar 4.5, pada spot 1 tidak ditemukan adanya aktivitas yang dilakukan oleh burung pantai. Spot 1 merupakan area pertambakan yang sudah tidak aktif, digunakan sebagai lahan untuk pembiakan tanaman mangrove oleh petani mangrove disekitar wilayah Wonorejo. Selain itu, spot 1 berada di dekat pintu masuk bozem Wonorejo dimana terdapat banyak aktivitas antropogenik. Hal ini menilik pada pernyataan Ayat (2010) yang menyatakan bahwa burung pantai sangat sensitif dengan keberadaan manusia. Diduga adanya aktivitas antropogenik yang terlalu ramai, menjadikan spot 1 tidak digunakan beraktivitas oleh burung pantai.

Pada spot 2 sama halnya dengan spot 1, tidak ditemukan aktivitas burung pantai. Spot 2 merupakan area aliran sungai yang mengarah pada muara ke Selat Madura. Daerah aliran sungai di Wonorejo telah digunakan sebagai objek pariwisata oleh pemerintah kota Surabaya, sehingga diduga adanya aktivitas manusia membuat burung pantai tidak menempati area tersebut. Gates (2007) menyatakan burung pantai sangat sensitif dengan suara yang diakibatkan oleh aktivitas manusia. Selain itu, kondisi sungai Wonorejo yang diapit oleh hutan mangrove, dengan kondisi substratnya banyak terdapat tumpukan sampah, diduga membuat burung pantai menjadi sulit mengambil makanan yang terdapat pada substrat mangrove sehingga burung pantai tidak menempati spot 2 sebagai area aktivitasnya. Hal ini diperkuat oleh penelitian Onrizal (2014) di Pulau Rambut yang terletak di Kepulauan Seribu, bahwa pencemaran sampah dapat berakibat matinya vegetasi hutan karena tertimbun sampah *non degradable*, selain itu sampah juga dapat mengganggu siklus keluar masuknya air pasang surut ke dalam area mangrove, sehingga akan mempengaruhi ekosistem biota yang ada pada aliran sungai sebagai sumber makanan bagi burung pantai.



Gambar 4.6 Kondisi Mangrove Wonorejo yang Tertutup oleh Sampah.

Pada spot 3 mulai ditemukan aktivitas burung pantai oleh beberapa spesies. Dari hasil penelitian selama di lapangan, spot 3 diketahui merupakan area pertambakan aktif, yang masih dikerjakan oleh petani tambak dari sekitar wilayah Wonorejo. Pada spot ini ditemukan 2 spesies selama pengamatan berlangsung. Yaitu spesies burung Trinil kaki merah (*Tringa totanus*), dan Trinil pantai (*Tringa hypoleucos*) dari famili Scolopacidae. Penggunaan spot 3 oleh aktivitas burung pantai dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut ini :



Gambar 4.7 a. Ilustrasi spot 3; b. Foto lokasi spot 3 (dokumentasi pribadi); c. Denah Wonorejo.

Ket. burung : a. Trinil kaki merah (*Tringa totanus*); b. Trinil pantai (*Tringa hypoleucos*).

Pada spot 3, burung Trinil kaki merah dan Trinil pantai terlihat berputar-putar dan sesekali menyambar mangsa yang terlihat di permukaan perairan tambak. Kedua burung ini tidak terlihat menggunakan spot 3 sebagai tempat untuk singgah mencari makan di lumpur (*foraging*), hal ini diduga karena selama pengamatan berlangsung, spot 3 selalu terisi penuh oleh

air dan tidak pernah mengalami surut. Sehingga tidak terdapat area lumpur yang dapat digunakan burung pantai untuk mendarat. Selain itu menurut McKinnon (2010) bentuk paruh Trinil pantai yang ramping memanjang memudahkan burung ini menyambar mangsa yang terlihat di permukaan perairan.

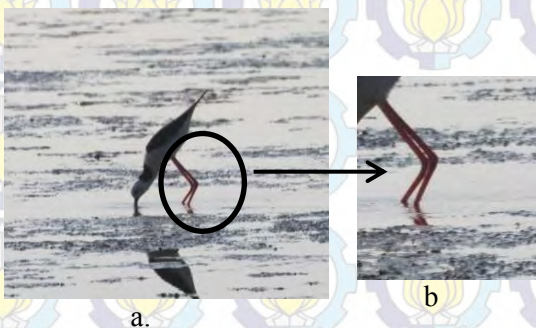
Selanjutnya, pengamatan dilakukan pada spot 4. Penggunaan spot 4 oleh aktivitas burung pantai dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut ini :



Gambar 4.8 a. Ilustrasi spot 4; b. Foto lokasi spot 4 (dokumentasi pribadi); c. Denah Wonorejo Ket. burung : a. Trinil kaki merah (*Tringa totanus*); c. Cerek Jawa (*Charadrius javanicus*); d. Cerek tilil (*Charadrius alexandrinus*); e. Gajahin besar (*Numenius arquata*); f. Gagang bayam timur (*Himantopus leucocephalus*).

Dari hasil penelitian yang dilakukan selama dilapangan, spot 4 (gambar 4.8) diketahui merupakan pertambakan aktif dimanfaatkan oleh petani tambak sekitar wilayah Wonorejo. Pada spot ini selama pengamatan berlangsung ditemukan 5 spesies burung pantai. Yaitu, burung Gajahan besar (*Numenius arquata*), Gagang bayam (*Himantopus leucocephalus*), Trinil kaki merah (*Tringa totanus*) dan Cerek jawa (*Charadrius javanicus*).

Pada spot 4 ini ditemukan 5 spesies burung pantai yang melakukan aktivitas mencari makan di lumpur (*foraging*). Seperti yang terlihat pada burung Gagang bayam (gambar 4.9), burung yang memiliki morfologi kaki jenjang berwarna pink ini terlihat asyik berjalan di atas lumpur sambil sesekali mematuki mangsanya yang berada pada lumpur (McKinnon, 2010).



Gambar 4.9 Burung Gagang Bayam Timur (*Himantopus leucocephalus*) (foto : A. Yanuar).

Keterangan gambar : (a) sedang mencari makan di area pertambakan spot 4 ; (b). Kaki Burung Gagang bayam yang berwarna pink.

Selanjutnya terdapat juga spesies Cerek jawa (*Charadrius javanicus*) yang melakukan aktivitas mencari makan di spot 4 (gambar 4.10). Burung yang memiliki nama inggris *Javan plover* ini memiliki ciri-ciri morfologi berukuran kecil (± 15 cm) berparuh pendek dan berwarna coklat serta putih. Memiliki

kebiasaan mengelompok bersama kelompoknya saat beraktivitas. Sering ditemukan pada daerah tepi pantai atau daerah lahan terbuka lainnya (McKinnon, 2010).



Gambar 4.10 Burung Cerek Jawa (*Charadrius javanicus*) sedang Mencari Makan di Area Pertambakanspot 4.

Pada spot 4 terdapat lebih banyak spesies burung pantai bila dibandingkan spot 3, hal diduga padaspot 4 sering terlihat para petani tambak mengosongkan air pada area ini, sehingga tambak yang surut menyediakan hamparan lumpur yang luas dan memudahkan bagi burung pantai untuk mencari makan (*foraging*) serta melakukan aktivitas mendarat. Selain itu, air surut yang menyisakan hamparan lumpur menyebabkan mudahnya burung pantai mencari makan berupa invertebrata yang berada dalam lumpur. Adanya ketersediaan mangsa, menjadikan burung pantai mudah dalam hal mencari makan.

Pengamatan selanjutnya yaitu spot 5. Dari hasil penelitian yang dilakukan selama dilapangan, spot 5 diketahui merupakan pertambakan aktif dan masih digunakan oleh nelayan sekitar wilayah Wonorejo. Pada spot ini selama pengamatan berlangsung ditemukan 2 spesies burung pantai. Yaitu, Gajahan pengala (*Numenius phaeopus*), dan Cerek jawa (*Charadrius javanicus*).

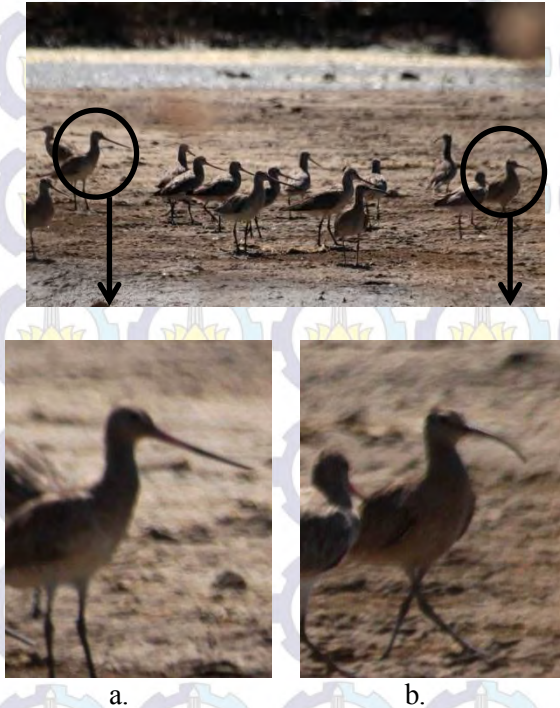
Berikut gambar 4.11 merupakan gambaran penggunaan wilayah aktivitas oleh burung pantai pada spot 5 :



Gambar 4.11 a. Ilustrasi spot 5; b. Foto lokasi spot 5 (dokumentasi pribadi); c. Denah Wonorejo
Ket. burung : c. Cerek Jawa (*Charadrius javanicus*) ; g. Gajah punggur (*Numenius phaeopus*).

Pada spot 5 ini ditemukan spesies gajah paling mendominasi diantara spesies burung pantai yang lain. Burung dari famili Scolopacidae ini biasanya pengunjung tetap di daerah pesisir yang berlumpur. Burung Gajah umumnya ditemukan di pantai atau di daerah lahan basah berlumpur, sering dekat laut dan merupakan burung migran yang dilindungi secara global. Gajah punggur sendiri menyukai gosong lumpur, muara pasang surut,

daerah berlumpur dekat pantai, paya, dan pantai berbatu. Burung Gajahan biasanya ditemukan hidup dalam kelompok kecil sampai besar, sering berbaur dengan burung perancah lain (McKinnon, 2010). Oleh karena itu jenis Gajahan selalu ditemukan bercampur dengan spesies burung gajahan lainnya (gambar 4.12).



Gambar 4.12 Beberapa Spesies Burung Gajahan sedang Mencari Makan di Area Pertambakan Spot 5 (foto : A. Yanuar).

Keterangan gambar : (a) Biru laut (*Limosa* sp.); (b) Gajahan besar (*Numenius arquata*).

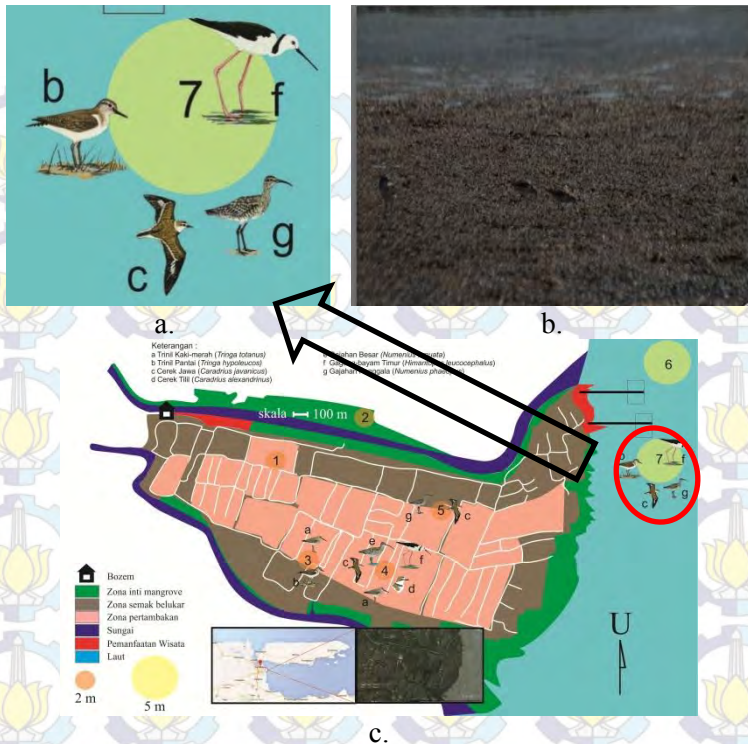
Pengamatan berikutnya pada spot 6. Spot 6 sudah mulai memasuki area pantai. Spot 6 terdapat pada bagian utara muara, selama pengamatan berlangsung diketahui terdapat arus yang

cukup deras pada area ini. Sehingga diduga adanya arus yang cukup deras di spot 6, maka tidak ditemukan adanya aktivitas dari burung pantai karena khawatir terseret arus.

Spot yang terakhir yakni spot 7. Spot 7 berada pada sebelah selatan muara, selama pengamatan berlangsung pada spot ini diketahui masih terdapat arus, namun tidak sederas yang berada pada spot 6. Pada spot 7 ini pula terdapat hamparan lumpur yang lebih luas apabila terjadi surut bila dibandingkan dengan spot 6. Sehingga diduga adanya hamparan lumpur yang cukup luas serta tidak ada arus yang kuat, spot ini digunakan oleh burung pantai untuk beristirahat dan mencari makan saat terjadi surut di daerah pantai.

Pada spot 7 ditemukan 4 spesies burung pantai, yaitu burung Trinil pantai (*Tringa hypoleucos*), Cerek jawa (*Charadrius javanicus*), Gagang bayam timur (*Himantopus leucocephalus*), dan Gajahan pengala (*Numenius phaeopus*).

Burung pantai sering terlihat pada daerah pantai berlumpur, karena bagian pantai yang sering terkena peristiwa pasang surut (*costal zone*) menjadi salah satu bagian habitat yang penting bagi burung pantai (Schwemmer, 2008). Selama aktivitas mencari makan, sering terlihat bentuk kolonisasi burung pantai yang berisi kombinasi beberapa spesies burung pantai. Adanya kolonisasi tersebut menurut Schwemmer (2008) juga karena adanya musim migran yang konsisten yang dialami oleh semua burung pantai, sehingga memiliki kecenderungan berkolonisasi dalam kelompoknya dalam melakukan aktivitas terbang maupun saat mencari makan. Berikut gambar 4.13 ilustrasi penggunaan wilayah oleh burung pantai pada spot 7 :



Gambar 4.13 a. Ilustrasi spot 7; b. Foto lokasi spot 7 (dokumentasi pribadi) ; c. Denah Wonorejo
Ket. burung : b. Trinil pantai (*Tringa hypoleucos*) ; c. Cerek jawa (*Charadrius javanicus*) ; f. Gagang bayam timur (*Himantopus leucocephalus*) ; g. Gajah pengala (*Numenius phaeopus*).

4.3 Hubungan Persebaran Burung Pantai dengan Mangrove Wonorejo sebagai Kawasan *Important Bird Area* (IBA)

Pada penelitian pola persebaran ini, dipilih Wonorejo sebagai tempat penelitian. Karena sejak 15 Mei 2009 kawasan Wonorejo menjadi kawasan Ekowisata. Hal ini diprakarsai oleh Camat Rungkut, Lurah Wonorejo beserta PM (Forum Perkumpulan Petani Mangrove) Nirwana Eksekutif dengan no.

surat:556/157/436.11.15.5/2009 dan dikukuhkan oleh Walikota Surabaya (Anonim, 2009). Selain itu Wonorejo merupakan salah satu daerah IBA (*Important Bird Area*) yang ditetapkan oleh *Birdlife* Indonesia dengan kriteria A4iii yang artinya merupakan daerah tempat persinggahan sementara untuk mencari makan bagi burung yang melakukan migrasi, status ini ditetapkan pada tahun 2004 karena hampir setiap tahunnya daerah Wonorejo disinggahi lebih dari 10.000 pasang burung, terutama jenis burung pantai (*Birdlife* Indonesia, 2011). Di Wonorejo burung pantai memanfaatkan daerah *mudflat*, pertambakan dan sungai sebagai tempat mencari makan (*foraging*).

Pada penelitian yang telah dilakukan di lapangan, saat pengamatan terdapat beberapa spot yang menjadi tempat favorit bagi burung pantai saat mencari makan (*foraging*) maupun mendarat, seperti pada spot 4, spot 5, dan spot 7. Spot 4 dan spot 5 merupakan area pertambakan aktif, yang masih sering mengalami surut karena dikosongkan oleh para petani tambak. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, terdapat beberapa faktor pendukung yang diduga menjadikan spot 4 dan 5 ini menjadi tempat istirahat burung pantai. Pada kedua spot ini memiliki vegetasi mangrove yang cukup lebat, sehingga pohon mangrove yang berada disana berfungsi sebagai pelindung dari angin yang berhembus dari arah pantai. Hal ini diperkuat oleh penelitian burung di Wonorejo yang telah dilakukan sebelumnya oleh Desmawati (2010), dengan adanya vegetasi mangrove ini, angin yang berhembus dari arah pantai tidak terlalu cepat, sehingga memberi kesempatan pada burung pantai untuk mencari makan maupun beristirahat.

Selain itu faktor lain dari spot 4 dan spot 5 ini adalah adanya bagian tengah dari kedua area pertambakan tersebut. Bagian tengah area pertambakan tersebut merupakan perairan terbuka berlumpur dengan kedalaman yang rendah 10-15 cm. Bagian ini sering dikunjungi oleh burung seperti burung air yang memanfaatkan area ini karena melimpahnya invertebrata yang berada pada daerah lumpur (Lukman, 2010). Pada saat

pengamatan pada spot 5 terlihat Burung Gajahan yang paling mendominasi, menurut Holmes (1990) burung Gajahan pengala sering mendatangi area padang lumpur yang berdekatan dengan mangrove dan kadang berjalan ke dalam mangrove pada saat tertentu.

Keberadaan burung migran saat berlangsungnya musim migran di Wonorejo, menjadi faktor penting bagi Wonorejo sehingga ditetapkan sebagai wilayah IBA oleh Birdlife international (Birdlife Indonesia, 2011). Menurut Bibby (1998) di wilayah Wonorejo terdapat salah satu kriteria penetapan IBA yaitu adanya aktivitas singgah spesies burung yang berkoloni dalam jumlah besar. Dalam hal ini contohnya famili burung Scolopacidae dan Chradriidae yang melakukan migrasi dalam jumlah koloni yang besar serta dilindungi secara global. Faktor tersebut menjadi salah satu faktor penting bagi Wonorejo mendapatkan status IBA. Selain itu, beberapa lokasi IBA di Indonesia merupakan daerah lahan basah atau wilayah pesisir yang disinggahi oleh burung air karena habitatnya yang ditumbuhi oleh mangrove (Birdlife Indonesia, 2011).

4.4 Status Konservasi dan Keterancaman Burung Pantai di Wonorejo

Mangrove merupakan tipe habitat dari keanekaragaman jenis burung pantai, khususnya burung pantai yang melakukan migrasi dan singgah di Indonesia. Burung merupakan kekayaan alam yang bernilai cukup tinggi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat langsung dari burung meliputi segi ekonomis, yaitu dapat dijadikan sebagai objek ekowisata burung. Secara tidak langsung juga bermanfaat bagi ilmu pengetahuan terutama yang berkaitan dengan upaya perlindungan terhadap kehidupan berbagai jenis burung. Untuk menjamin kelestarian komunitas hayati diperlukan tindakan pengelolaan yang dapat meningkatkan kesadaran dan peran serta masyarakat dalam berbagai sektor dan instansi terkait untuk melindungi komunitas tersebut. Dari ke-7 spesies burung pantai yang ditemukan, seluruhnya dilindungi oleh

IUCN (*International Union for Conservation of Nature of Wild Fauna and Flora*). Beberapa spesies diantaranya mendapat perlindungan dari CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*) serta perlindungan dari UU RI yang mengacu pada Peraturan Pemerintah RI No. 7 Tahun 1999 (Hasudungan, 2007).

Berikut Tabel status konservasi keterancaman burung pantai yang ditemukan di Wonorejo :

Tabel 4.3 Status Konservasi dan Keterancaman Burung Pantai

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	IUCN	CITES	UU RI
1.	Gajahan besar	<i>Numenius arquata</i>	NT	AB	
2.	Gajahan pengala	<i>Numenius phaeopus</i>	LC		
3.	Trinil pantai	<i>Tringa hypoleucos</i>	LC	NA	A
4.	Trinil kaki merah	<i>Tringa tetanus</i>	LC		
5.	Cerek tilil	<i>Charadrius alexandrines</i>	LC		
6.	Cerek jawa	<i>Charadrius javanicus</i>	LC		
7.	Gagang bayam timur	<i>Himantopus leucocephalus</i>	LC		

Keterangan :

IUCN : *International Union for Conservation of Nature of Wild Fauna and Flora*

NT : *Near Threatened*

LC : *Least Concern*

CITES : (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*)

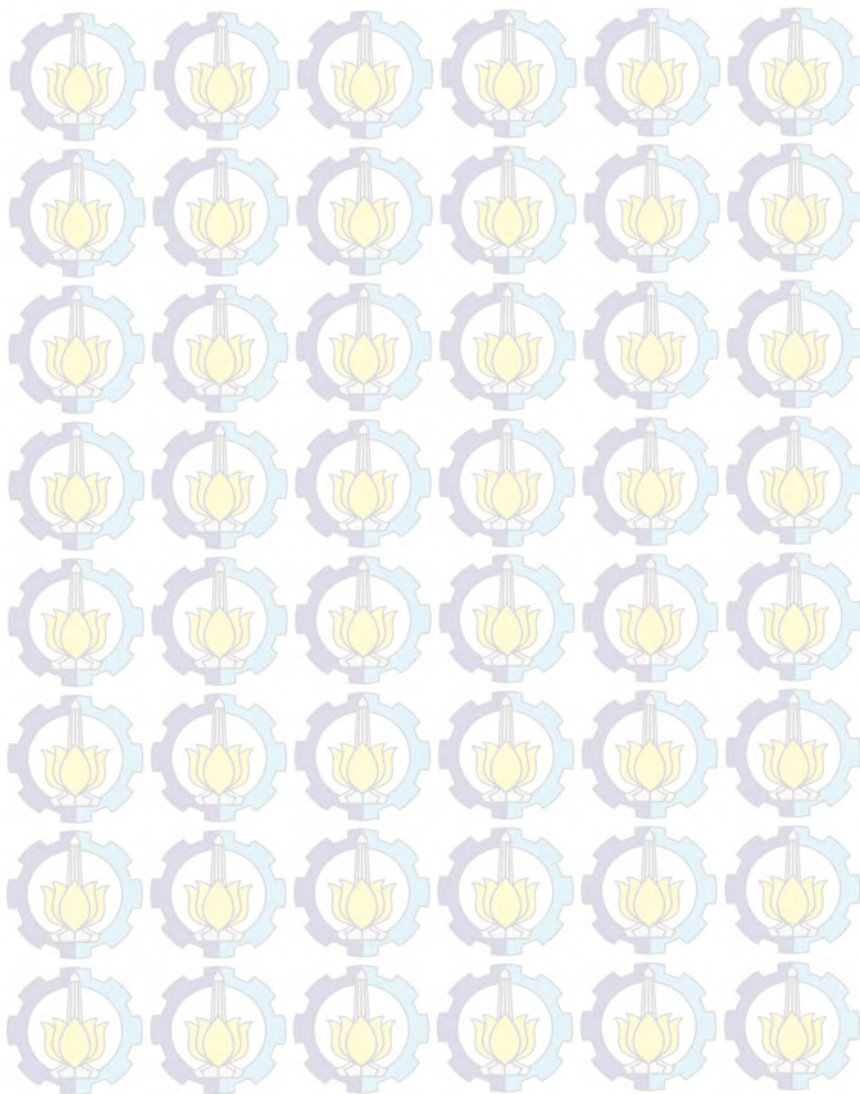
NA : *Non Appendix*

UU RI : Undang-undang Republik Indonesia mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999

A : dilindungi PP. RI. No. 7 Th. 1999

Berdasarkan Tabel 4.3, semua burung pantai yang ditemukan di Wonorejo selama pengamatan termasuk dalam status keterancaman LC menurut IUCN (2014). Dimana status LC (*Least Concern*) merupakan kriteia adanya resiko rendah, artinya populasi di alam bebas masih aman atau belum terlalu mengkhawatirkan. Sementara menurut CITES, ada 1 spesies burung pantai yang memiliki status konservasi AB, dan 1 spesies burung pantai memiliki status konservasi NA (*Non Appendix*) yang artinya termasuk dalam golongan burung yang belum terdaftar jenis keterancamannya oleh CITES (Ayat, 2011) yaitu burung Trinil Pantai (*Tringa hypoleucos*). Burung Trinil Pantai (*Tringa hypoleucos*) juga merupakan spesies burung pantai yang masuk dalam perlindungan pemerintah Indonesia menurut Undang-undang Republik Indonesia mengacu pada Peraturan Pemerintah Indonesia No. 7 Tahun 1990. Meskipun burung pantai bukan merupakan satwa endemik asli Indonesia (Birdlife, 2014), namun perlu dilakukan perlindungan terhadap habitat burung pantai. Karena burung pantai sering kehilangan habitat terutama dari kegiatan reklamasi pantai di lokasi berbiak dan mencari pakan. Sering juga terjadi perburuan di sepanjang kawasan migrasinya dan penurunan kualitas serta kuantitas pakan karena polusi terutama di lokasi singgah (*stopover*) (Birdlife, 2014).

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama di lapangan, dapat disimpulkan bahwa :

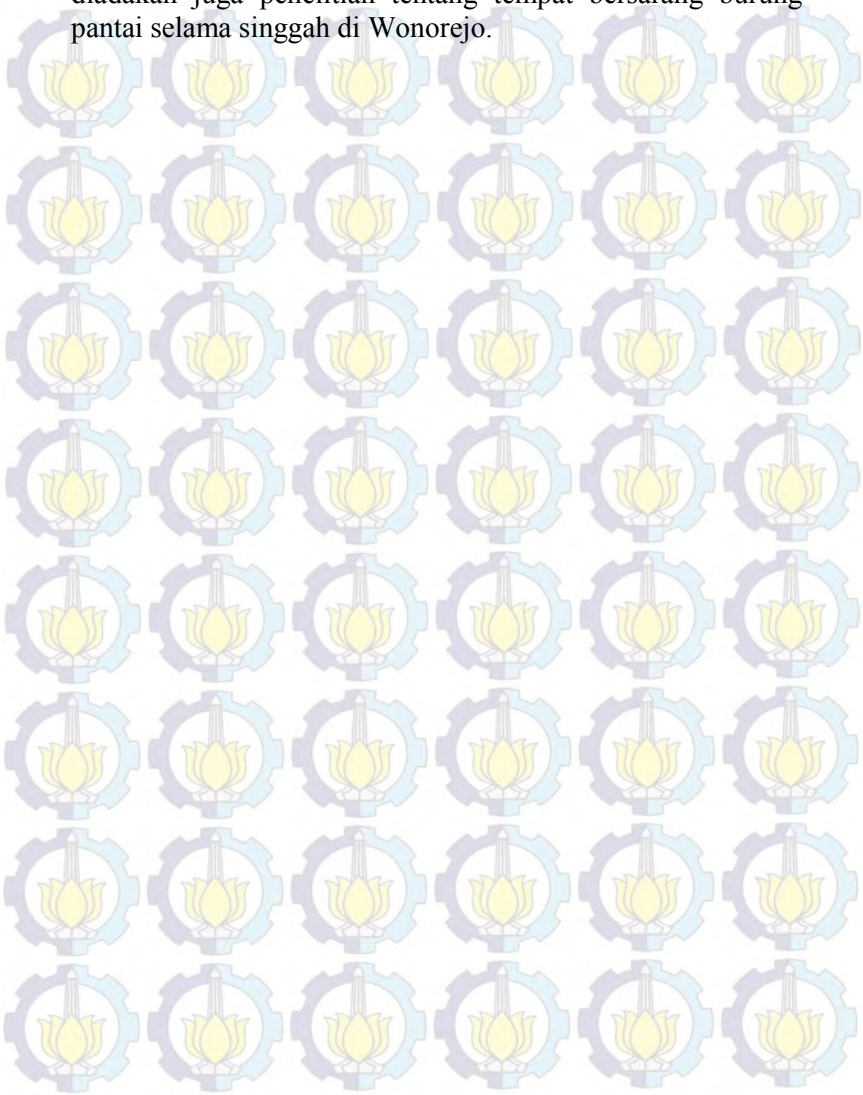
1. Pola sebaran burung pantai selama musim migran bulan April – Juni memiliki pola sebaran mengelompok.
2. Selama pengamatan pada bulan April – Juni ditemukan 7 spesies burung pantai dari 3 famili.
3. Dari 7 spesies burung pantai yang ditemukan semuanya terdapat pada konservasi Red list IUCN dengan status *Near Threatened* dan *Least Concern*, 1 spesies mendapat perlindungan CITES, dan 1 spesies mendapat perlindungan Undang-undang Republik Indonesia mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan melalui penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dapat menyatakan bahwa dengan adanya pemanfaatan daerah sebagai sarana wisata dan pembangunannya yang terdapat banyak aktivitas antropogenik dapat mengakibatkan adanya perubahan bagi ekosistem Wonorejo terutama dengan keberadaan burung yang mendiami maupun burung migran yang singgah ke Wonorejo. Oleh karena itu, perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai cara konservasi yang tepat bila dilakukan bersama dengan kegiatan wisata khususnya di wilayah mangrove Wonorejo, Surabaya. Sehingga di daerah Wonorejo bisa diterapkan sebagai bagian dari konservasi burung maupun fauna yang lain beserta habitatnya dan penerapannya sebagai ekowisata dari segi ekonomi dan manusia sebagai pengelolanya.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang korelasi antara area ditemukannya burung pantai dengan komposisi makanan

yang tersedia pada substrat berlumpur. Dan lebih baik diadakan juga penelitian tentang tempat bersarang burung pantai selama singgah di Wonorejo.



Lampiran 1 : Perhitungan Indeks Poisson

1. *Numenius phaeopus*

a. Minggu ke-II

$$\Sigma = 8 \tilde{X} = \frac{8}{7} = 1,14$$

$$\begin{aligned}\Sigma (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (22 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \\ &= 7,74 + 435,13 \\ &= 442,87\end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{\Sigma (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 442,87 / 6 = 73,81$$

$$S^2 = 8,59$$

$$S^2 > \tilde{X} = \text{pola mengelompok}$$

b. Minggu ke-III

$$\Sigma = 46 \tilde{X} = \frac{46}{7} = 6,57$$

$$\begin{aligned}\Sigma (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (46 - 6,57)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &\quad + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \\ &= 7,74 + 1555,7249 \\ &= 1562,4649\end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{\Sigma (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 1562,4649 / 6 = 260,410$$

$$S^2 = 16,13$$

$S^2 > \tilde{X} =$ pola mengelompok

2. *Numenius arquata*

a. Minggu ke-I

$$\Sigma = 7 \tilde{X} = \frac{7}{7} = 1$$

$$\begin{aligned} \Sigma (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (7 - 1)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \\ &= 7,74 + 36 \\ &= 43,76 \end{aligned}$$

$$S^2 =$$

$$\frac{\Sigma (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 43,76 / 6 = 7,29$$

$$S^2 = 2,7$$

$S^2 > \tilde{X} =$ pola mengelompok

3. *Tringa hypoleucos*

a. Minggu ke-I

$$\Sigma = 7 \tilde{X} = \frac{9}{7} = 1,28$$

$$\Sigma (X - \tilde{X})^2 = (0 - 1,14)^2 + (9 - 1,28)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + \\
 &1,29 + 1,29 \\
 &= 7,74 + 7,72 \\
 &= 15,46 \\
 S^2 &= \frac{\sum (X - \tilde{X})^2}{n - 1}
 \end{aligned}$$

$$= 15,46 / 6 = 2,57$$

$$S^2 = 1,60$$

$S^2 > \tilde{X}$ = pola mengelompok

b. Minggu ke-II

$$\sum 7 \tilde{X} = \frac{9}{7} = 1,28$$

$$\begin{aligned}
 \sum (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (9 - 1,28)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - \\
 &1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - \\
 &1,14)^2 \\
 &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + \\
 &1,29 + 1,29 \\
 &= 7,74 + 7,72 \\
 &= 15,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum (X - \tilde{X})^2}{n - 1} \\
 &= 15,46 / 6 = 2,57
 \end{aligned}$$

$$S^2 = 1,60$$

$S^2 > \tilde{X}$ = pola mengelompok

c. Minggu ke-VI

$$\sum 7 \tilde{X} = \frac{7}{7} = 1$$

$$\begin{aligned}\Sigma (X - \tilde{X}) &= (0 - 1,14)^2 + (9 - 1,28)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29\end{aligned}$$

$$= 7,74 + 7,72$$

$$= 15,46$$

$$S^2 = \frac{\Sigma (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 15,46 / 6 = 2,57$$

$$S^2 = 1,60$$

$$S^2 > \tilde{X} = \text{pola mengelompok}$$

d. Minggu ke-VII

$$\Sigma = 7 \tilde{X} = \frac{3}{7} = 0,42$$

$$\begin{aligned}\Sigma (X - \tilde{X}) &= (0 - 1,14)^2 + (3 - 0,42)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \\ &= 7,74 + 6,654 \\ &= 14,3964\end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{\Sigma (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 14,3964 / 6 = 2,3994$$

$$S^2 = 1,54$$

$$S^2 > \tilde{X} = \text{pola mengelompok}$$

4. *Tringa tetanus*

a. Minggu ke-II

$$\sum = 4 \bar{X} = \frac{4}{7} = 0,57$$

$$\begin{aligned} \sum (X - \bar{X}) &= (0 - 1,14)^2 + (4 - 0,57)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \\ &= 7,74 + 49,1401 \\ &= 56,8801 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$= 56,8801 / 6 = 9,48$$

$$S^2 = 3,07$$

$S^2 > \bar{X}$ = pola mengelompok

5. *Charadrius alexandrinus*

a. Minggu ke-III

$$\sum = 24 \bar{X} = \frac{24}{7} = 3,42$$

$$\begin{aligned} \sum (X - \bar{X}) &= (0 - 1,14)^2 + (24 - 3,42)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \\ &= 7,74 + 20,58 \\ &= 423,53 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$n - 1$$

$$= 423,53 / 6 = 70,58$$

$$S^2 = 8,40$$

$$S^2 > \tilde{X} = \text{pola mengelompok}$$

6. *Charadrius javanicus*

a. Minggu ke-II

$$\Sigma = 181 \quad \tilde{X} = \frac{181}{7} = 25,85$$

$$\begin{aligned} \Sigma (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (181 - 25,85)^2 + (0 - 1,14)^2 + \\ &\quad (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + \\ &\quad 1,29 + 1,29 \\ &= 7,74 + 24.071,52 \\ &= 24.079,26 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{\Sigma (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 24.079,26 / 6 = 4.013,21$$

$$S^2 = 63,34$$

$$S^2 > \tilde{X} = \text{pola mengelompok}$$

b. Minggu ke-III

$$\Sigma = 251 \quad \tilde{X} = \frac{251}{7} = 35,85$$

$$\begin{aligned} \Sigma (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (251 - 35,85)^2 + (0 - 1,14)^2 + \\ &\quad (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + \\ &\quad 1,29 + 1,29 \end{aligned}$$

$$= 7,74 + 46.289,52$$

$$= 46.296,92$$

$$S^2 = \frac{\sum (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 46.296,92 / 6 = 7.716,15$$

$$S^2 = 87,84$$

$S^2 > \tilde{X}$ = pola mengelompok

c. Minggu ke-VI

$$\Sigma = 20 \quad \tilde{X} = \frac{20}{7} = 2,85$$

$$\begin{aligned} \sum (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (20 - 2,85)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \\ &= 7,74 + 294,122 \\ &= 301,862 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{\sum (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 301,862 / 6 = 50,31$$

$$S^2 = 7,09$$

$S^2 > \tilde{X}$ = pola mengelompok

d. Minggu ke-VII

$$\Sigma = 7 \quad \tilde{X} = \frac{7}{7} = 1$$

$$\begin{aligned} \sum (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (7 - 1)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 36 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + \\
 &1,29 \\
 &= 7,74 + 36 \\
 &= 43,76
 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{\sum (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 43,76 / 6 = 7,29$$

$$S^2 = 2,7$$

$$S^2 > \tilde{X} = \text{pola mengelompok}$$

7. *Hemantopus leucocephalus*

a. Minggu ke-I

$$\sum = 24 \quad \tilde{X} = \frac{24}{7} = 3,42$$

$$\begin{aligned}
 \sum (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (24 - 3,42)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\
 &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \\
 &= 7,74 + 20,58 \\
 &= 423,53
 \end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{\sum (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 423,53 / 6 = 70,58$$

$$S^2 = 8,40$$

$$S^2 > \tilde{X} = \text{pola mengelompok}$$

b. Minggu ke-III

$$\Sigma = 7 \tilde{X} = \frac{7}{7} = 1$$

$$\begin{aligned} \Sigma (X - \tilde{X})^2 &= (0 - 1,14)^2 + (9 - 1,28)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 + (0 - 1,14)^2 \\ &= 1,29 + 435,14 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 + 1,29 \\ &= 7,74 + 7,72 \\ &= 15,46 \end{aligned}$$

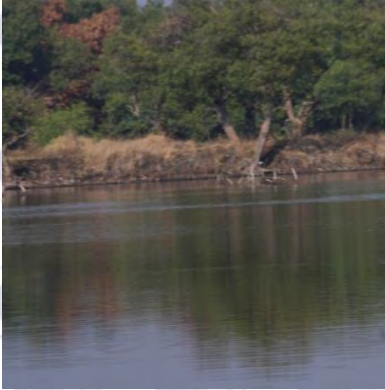
$$S^2 = \frac{\Sigma (X - \tilde{X})^2}{n - 1}$$

$$= 15,46 / 6 = 2,57$$

$$S^2 = 1,60$$

$$S^2 > \tilde{X} = \text{pola mengelompok}$$

Lampiran 2 : Dokumentasi Lokasi Pengamatan



Titik 1



Titik 2



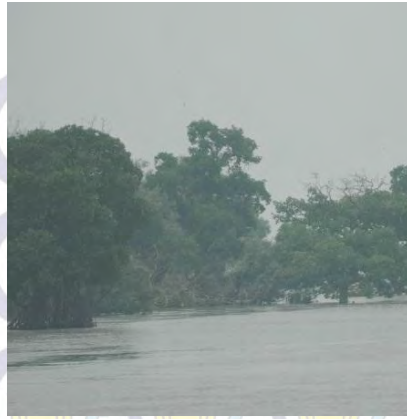
Titik 3



Titik 4



Titik 5



Titik 6



Titik 7

Lampiran 3 : Foto Burung Pantai yang Teramati



Himantopus leucocephalus



Charadrius javanicus



Charadrius alexandrinus



Tringa hypoleucos



Numenius phaeopus



Limosa sp.

	Halaman	
Lampiran 1	Perhitungan Indeks Poisson	55
Lampiran 2	Dokumentasi Lokasi Pengamatan	57
Lampiran 3	Foto Burung Pantai yang Teramati	59

		Halaman
Lampiran 1	Perhitungan Indeks Poisson	55
Lampiran 2	Dokumentasi Lokasi Pengamatan	57
Lampiran 3	Foto Burung Pantai yang Teramati	59